



FACULTAD DE INGENIERIA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAESTRÍA EN ENERGÍA PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

TRABAJO DE TESIS

SERIE DE BALANCES ENERGÉTICOS  
DE LA PROVINCIA DE MENDOZA, ARGENTINA:  
1980/2009

AUTOR: JAVIER CASTILLO  
DIRECTOR: ING. Y ESP. JORGE FÉLIX FERNÁNDEZ

MENDOZA, 1º DE SEPTIEMBRE 2011

## AGRADECIMIENTOS

Quien haya terminado una tesis conoce que la tarea implica un enorme esfuerzo personal, conformado por una fuerte dosis de voluntad. Pero también sabe que la culminación del trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo y el acompañamiento de otras personas e instituciones. Por ello, quiero agradecer enormemente y en igual medida:

- ☑ Al *Ing. Esp. Jorge Félix Fernández* porque me alentó a investigar en el campo de la energía, confió enteramente en mis capacidades para desarrollar trabajos de asesoramiento en el sector y, como profesor y director de este trabajo de tesis, me transmitió su pasión por los temas de este ámbito.
- ☑ A mis compañeros de investigación en el estudio "Matriz Energética Integral de la Provincia de Mendoza" (2007), con quienes afrontamos el desafío de aplicar los conocimientos disciplinares y técnicos a la problemática de la energía en Mendoza: *Cont. Rogelio López Ruiz, Lic. Sebastián Severino y Lic. Mara Tolosa*.
- ☑ A la *Facultad de Ingeniería* de la Universidad Nacional de Cuyo, institución que me honró con el otorgamiento de una beca para la realización de esta Maestría en Energía para el Desarrollo Sustentable y que significó un importante apoyo económico para alcanzar la meta.
- ☑ A la *Dra. María Eugenia Posleman*, ya que fue quien me impulsó para el desarrollo de la presente Maestría en Energía para el Desarrollo Sustentable.
- ☑ Al *Dr. Edgardo Díaz Araujo* ya que fue quien, como profesor de esta Maestría en Energía para el Desarrollo Sustentable, despertó mi pasión por las cuestiones energéticas.
- ☑ A la *Fundación Carolina* de España que me otorgó una beca en el extranjero, con la cual realicé la Maestría en Regulación de Servicios Públicos en la Universitat de Barcelona. La misma me permitió adquirir una visión general de los temas energéticos y un enriquecimiento de perspectivas y problemáticas aportadas en temas de energía aportadas por sus docentes de nivel internacional y por mis compañeros provenientes de distintos países latinoamericanos con realidades muy particulares en temas de energía.

- ☑ Al *Ente Provincial Regulador Eléctrico (EPRE)* por el apoyo brindado en diversos aspectos vinculados con el desarrollo de la Maestría en Energía.
- ☑ A la prof. Ester Castro de Castillo, mi madre, quien leyó los borradores y ayudó con sugerencias relativas a su especialidad, la redacción de textos del ámbito académico científico.
- ☑ A mi esposa, Andrea, e hijos, Santiago y Juan Pablo, quienes generosamente me regalaron parte de su tiempo y, gracias a ello, pude invertirlo en este trabajo.

*"La política energética se hace, o se sufre"*

*Dr. Edgardo Díaz Araujo (2006)*

# ÍNDICE GENERAL

<i>Agradecimientos</i>	2
<i>Índice general</i>	5
<i>Índice de figuras</i>	10
<i>Índice de tablas</i>	11
<i>Índice de gráficos</i>	12
<i>Resumen</i>	15
<i>Palabras Clave</i>	16
<i>Summary</i>	17
<i>Key Words</i>	18
<i>Introducción</i>	19
<i>Capítulo I</i>	25
<i>Aspectos conceptuales de los Balances Energéticos</i>	25
<b>I-1. Energía y sociedad</b>	<b>25</b>
I-1.1 Fuentes energéticas: tipos	28
I-1.2 El sector energético	30
<b>I-2. Balances Energéticos</b>	<b>33</b>
I-2.1 Concepto, finalidad y objetivos	33
I-2.2 Tipos de Balances Energéticos	37
I-2.2.1 Balances energéticos según la unidad de análisis	37
I-2.2.2 Balances energéticos según su finalidad	38
I-2.3 Antecedentes históricos	45
I-2.4 Elaboración: aspectos metodológicos	48
I-2.4.1 Formato de exposición	48
I-2.4.2 Principios básicos	51
I-2.4.3 Etapas	52
I-2.4.4 Inclusión de la Bioenergía en los Balances Energéticos	59
I-2.5 Estructura de un Balance Energético	60
I-2.5.1 Oferta Energética Primaria	61
I-2.5.2 Centros de Transformación	66
I-2.5.3 Oferta Energética Secundaria	76
I-2.5.4 Consumo Final de Energía	79

<b>Capítulo II</b>	<b>88</b>
<b>Balances Energéticos de Mendoza. Metodología</b>	<b>88</b>
<b>II-1. Etapas</b>	<b>88</b>
II-1.1 Recolección de datos y diagnóstico de la información	88
II-1.2 Conformación de la base de datos	100
II-1.3 Elaboración de los Balances de Productos	100
II-1.4 Selección y conversión de unidades energéticas	103
II-1.5 Confección del Balance Energético	105
<b>II-2. Emisiones de Gases Efecto Invernadero</b>	<b>107</b>
<b>Capítulo III</b>	<b>110</b>
<b>Serie de Balances Energéticos (BEEF) de Mendoza (1980/2009). Resultados</b>	<b>110</b>
<b>III-1. Balances de productos 1980/2009</b>	<b>110</b>
III-1.1 Balances de fuentes primarias	111
III-1.2 Balances de centros de transformación	116
III-1.3 Balances de fuentes secundarias	121
<b>III-2. Balance Energético Provincial de Mendoza 1980/2009</b>	<b>132</b>
<b>III-3. Emisiones gases efecto invernadero 1980/2009</b>	<b>139</b>
<b>Capítulo IV</b>	<b>146</b>
<b>Situación energética de Mendoza 1980/2009. Discusión</b>	<b>146</b>
<b>IV-1. Oferta de Energía Primaria</b>	<b>146</b>
IV-1.1 Producción de Energía Primaria	147
IV-1.2 Intercambios de Energía Primaria	149
IV-1.3 Componente NP+P+VS	150
IV-1.4 Oferta Interna de Energía Primaria	151
<b>IV-2. Centros de transformación</b>	<b>154</b>
IV-2.1 Refinerías	156
IV-2.2 Centrales eléctricas	158
<b>IV-3. Oferta de energía secundaria</b>	<b>160</b>
IV-3.1 Producción de energía secundaria	160
IV-3.2 Intercambios de energía secundaria	162
IV-3.3 Componente NP+P+VS	164
IV-3.4 Oferta Interna de energía secundaria	165

<b>IV-4. Consumos de energía</b>	<b>168</b>
IV-4.1 Consumos de energía por fuente energética	169
IV-4.2 Consumos de energía por sectores	173
IV-4.3 Consumos de energía por sector y por fuentes	176
IV-4.3.1 Consumo propio	176
IV-4.3.2 Consumo residencial	178
IV-4.3.3 Consumo del sector transporte	179
IV-4.3.4 Consumo agropecuario	181
IV-4.3.5 Consumo industrial	183
IV-4.3.6 Consumo no energético	185
<b>IV-5. Consideraciones sobre los resultados de eficiencia energética (1980-2009)</b>	<b>186</b>
<b>IV-6. Evaluación de la situación energética Mendoza 1980/2009</b>	<b>190</b>
<b>Capítulo V</b>	<b>196</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>196</b>
<b>Anexos de fuentes</b>	<b>201</b>
<b>Anexo I: BEP de Mendoza año 1996. Fundación Bariloche</b>	<b>201</b>
<b>Anexo II: BEP de Mendoza año 2006. UTN-FRM</b>	<b>202</b>
<b>Anexo III: Balance Energético Nacional 2006. Secretaría de Energía</b>	<b>203</b>
<b>Anexo IV: Tabla de Conversiones BEN – Secretaría de Energía</b>	<b>204</b>
<b>Anexo V: Tabla de Conversiones OLADE</b>	<b>205</b>
<b>Anexos de resultados</b>	<b>206</b>
<b>Anexo VI: Balances de Productos</b>	<b>206</b>
Balance de petróleo	206
Balance de gas natural	207
Balance de hidroenergía	208
Balance de leña	209
Balance de energía solar	210
Balance de residuos de biomasa	211
Balance de combustibles nucleares	212
Balance centro de transformación refinerías	213
Balance centro de transformación centrales eléctricas	214
Balance centro de transformación centrales autoproducción	214

Balance de electricidad	215
Balance de gas distribuido por redes	216
Balance de gas de refinería	217
Balance de gas licuado de petróleo	218
Balance de naftas	219
Balance de nafta virgen	220
Balance de kerosene	221
Balance de gasoil	222
Balance de fuel oil	223
Balance de carbón residual	224
Balance de carbón de leña	225
Balance de no energéticos	226
<b>Anexo VII: BEP de Mendoza (BEEF), formato Horizontal, Año 2009</b>	<b>227</b>
<b>Anexo VIII: BEP de Mendoza (BEEF), año 2009, Consumos Propios criterio</b>	
<b>BEN</b>	<b>228</b>
<b>ANEXO IX: Balances Energéticos (BEEF) de Mendoza 1980/2009 en kTEP</b>	<b>229</b>
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1980	229
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1981	230
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1982	231
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1983	232
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1984	233
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1985	234
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1986	235
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1987	236
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1988	237
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1989	238
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1990	239
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1991	240
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1992	241
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1993	242
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1994	243
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1995	244
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1996	245
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1997	246
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1998	247
Balance Energético (BEEF) Mendoza 1999	248
Balance Energético (BEEF) Mendoza 2000	249
Balance Energético (BEEF) Mendoza 2001	250



Balance Energético (BEEF) Mendoza 2002	251
Balance Energético (BEEF) Mendoza 2003	252
Balance Energético (BEEF) Mendoza 2004	253
Balance Energético (BEEF) Mendoza 2005	254
Balance Energético (BEEF) Mendoza 2006	255
Balance Energético (BEEF) Mendoza 2007	256
Balance Energético (BEEF) Mendoza 2008	257
Balance Energético (BEEF) Mendoza 2009	258
<b><i>Bibliografía</i></b>	<b>259</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 – Contribución del sistema energético a la sustentabilidad del desarrollo</i>	27
<i>Figura 2 – Esquema sector energético</i>	32
<i>Figura 3 – Esquema sector energético con Reservas</i>	44
<i>Figura 4 – Balance Energético. Formato Vertical</i>	49
<i>Figura 5 – Balance Energético. Formato Horizontal</i>	50
<i>Figura 6 – Flujos Energéticos genéricos de los Centros de Transformación</i>	67
<i>Figura 7 – Flujos Energéticos Planta de Tratamiento de Gas</i>	68
<i>Figura 8 – Flujos Energéticos Refinerías</i>	69
<i>Figura 9 – Flujos Energéticos Coquerías y Altos Hornos</i>	70
<i>Figura 10 – Flujos Energéticos Planta Carboneras</i>	70
<i>Figura 11 – Flujos Energéticos Centrales Eléctricas</i>	71
<i>Figura 12 – Flujos Energéticos Centros de Biomasa</i>	72
<i>Figura 13 – Esquema genérico Base de Datos</i>	100
<i>Figura 14 – Esquema genérico Balance de Productos</i>	101
<i>Figura 15 – Esquema genérico Balance de Centros de Transformación</i>	102

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 – Centrales Eléctricas consideradas .....</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 2 – Tabla de Conversiones energéticas utilizadas.....</i>	<i>104</i>
<i>Tabla 3 – Factores de Emisión de CO<sub>2</sub>.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 4 – Resumen Balance de Transformación Refinerías .....</i>	<i>119</i>
<i>Tabla 5 – Resumen Balance de Transformación Centrales Eléctricas.....</i>	<i>121</i>
<i>Tabla 6 – Resumen Balance de Transformación Centrales de Autoproducción.....</i>	<i>121</i>
<i>Tabla 7 – Cálculo Emisiones Gases Efecto Invernadero. Mendoza. Año 2000.....</i>	<i>140</i>
<i>Tabla 8– Cálculo Emisiones Gases Efecto Invernadero. Mendoza. Año 2009.....</i>	<i>141</i>
<i>Tabla 9 – Desagregación Consumo Propio 1980/1990/2000/2009. En kTEP y % .....</i>	<i>177</i>
<i>Tabla 10 – Desagregación Consumo Residencial 1980/1990/2000/2009. En kTEP y %.....</i>	<i>178</i>
<i>Tabla 11 – Desagregación por fuentes Transporte 1980/1990/2000/2009. En kTEP y %.....</i>	<i>180</i>
<i>Tabla 12 – Desagregación por fuentes Agropecuario 1980/1990/2000/2009. En kTEP y %.....</i>	<i>182</i>
<i>Tabla 13 – Desagregación por fuentes Industria 1980/1990/2000/2009. En kTEP y %.....</i>	<i>184</i>
<i>Tabla 14 – Desagregación por fuentes No Energético 1980/1990/2000/2009. En kTEP y %.....</i>	<i>185</i>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Balance de Petróleo de Mendoza. 2008/2009 en m <sup>3</sup>	112
Gráfico 2 – Balance de Gas Natural de Mendoza. 2008/2009 en miles de m <sup>3</sup>	113
Gráfico 3 – Balance de Hidroenergía de Mendoza. 2008/2009 en GWh	113
Gráfico 4 – Balance de Leña de Mendoza. 2008/2009 en tns	114
Gráfico 5 – Balance de Energía Solar de Mendoza. 2008/2009 en kTEP	115
Gráfico 6 – Balance de Residuos de Biomasa de Mendoza. 2008/2009 en kTEP	115
Gráfico 7 – Balance de Uranio de Mendoza. 2008/2009 en kg de U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	116
Gráfico 8 – Insumos Refinerías Mendoza 2009 en kTEP	117
Gráfico 9 – Subproductos obtenidos Refinerías Mendoza 2009 en kTEP	118
Gráfico 10 – Producción e Insumos Refinerías de Mendoza 2008/2009 en kTEP	118
Gráfico 11 – Producción e Insumos Centrales Eléctricas de Mendoza 2009 en kTEP	120
Gráfico 12 – Producción e Insumos Centrales Autoproducción de Mendoza 2009 en kTEP	120
Gráfico 13 – Balance de Electricidad de Mendoza en GWh	122
Gráfico 14 – Balance gas distribuido por redes Mendoza. 2008/2009 en miles de m <sup>3</sup> de 9300kcal	123
Gráfico 15 – Balance de Gas de Refinería de Mendoza 2008/2009 en miles de m <sup>3</sup> de 9300kcal	124
Gráfico 16 – Balance de GLP de Mendoza 2008/2009 en tns	125
Gráfico 17 – Balance de Naftas de Mendoza 2008/2009 en tns	126
Gráfico 18 – Balance de Nafta Virgen de Mendoza 2008/2009 en tns	127
Gráfico 19 – Balance de Kerosene de Mendoza 2008/2009 en tns	128
Gráfico 20 – Balance de GLP de Mendoza 2008/2009 en tns	128
Gráfico 21 – Balance de Fuel Oil de Mendoza 2008/2009 en tns	129
Gráfico 22 – Balance de Carbón Residual de Mendoza	130
Gráfico 24 – Balance de No Energéticos de Mendoza	132
Gráfico 25 – Sector energético Mendoza. Cuantificación Flujos físicos. Año 2009	137
Gráfico 26 – Consumo Neto por fuentes en %. Mendoza. Año 2009	138
Gráfico 27 – Consumo Neto por fuentes en %. Mendoza Año 2009	138
Gráfico 28 – Emisiones GEI Sector Energético en %. Mendoza Año 2000. Mét. Referencia IPCC	142
Gráfico 29 – Emisiones GEI Sector Energético en %. Mendoza Año 2009. Mét. Referencia IPCC	142
Gráfico 30- Emisiones GEI unitarias. Mendoza Año 2009. En Gg de GEI por Ktep Cons. Aparente	143
Gráfico 31 – Emisiones Gases Efecto Invernadero (GEI). Mendoza. 1980/2009 en Gg de CO <sub>2</sub>	144
Gráfico 32 – Emisiones Gases Efecto Invernadero (GEI). Mendoza. 1980/2009 en %	145
Gráfico 33 – Producción de Energía Primaria Mendoza. 1980/2009 en kTEP	147
Gráfico 34 – Producción de Energía Primaria Mendoza. 1980/2009 en %	148
Gráfico 35 – Intercambios Interprovinciales de Energía Primaria Mendoza. 1980/2009 en kTEP	149
Gráfico 36 – Componente NP+P+VS Energía Primaria Mendoza. 1980/2009 en kTEP	150
Gráfico 37 – Oferta Interna de Energía Primaria Mendoza. 1980/2009 en kTEP	151

Gráfico 38 – Componentes de Oferta Interna de Energía Primaria Mendoza. 1980/2009 en kTEP	152
Gráfico 39 – Componentes de la Oferta Interna de Energía Primaria Mendoza. 1980/2009 en %	153
Gráfico 40 – Destino de la Oferta Interna de Energía Primaria Mendoza. 1980/2009 en kTEP	154
Gráfico 41 – Balance de Centros de Transformación Mendoza. 1980/2009 en kTEP	155
Gráfico 42 – Producción de Energía Secundaria. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	156
Gráfico 43 – Balance de Refinerías. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	156
Gráfico 44 – Consumos Intermedios Refinerías. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	157
Gráfico 45 – Consumos Propios Refinerías. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	158
Gráfico 46 – Balance de Centrales Eléctricas. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	159
Gráfico 47 – Consumos Intermedios Centrales Eléctricas Mendoza. 1980/2009 en kTEP	159
Gráfico 48 – Producción Energía Secundaria. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	161
Gráfico 49 – Producción Energía Secundaria. Mendoza. 1980/2009 en %	162
Gráfico 50 – Intercambios Energía Secundaria. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	163
Gráfico 51 – Intercambios Derivados de Petróleo. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	164
Gráfico 52 – Componente NA+P+VS. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	164
Gráfico 53 – Oferta Interna de Energía Secundaria. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	165
Gráfico 54 – Componentes de la Oferta de Energía Secundaria. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	166
Gráfico 55 – Componentes de la Oferta de Energía Secundaria. Mendoza. 1980/2009 en %	167
Gráfico 56 – Destino de la Oferta de Energía Secundaria. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	167
Gráfico 57 – Consumo Neto Total Mendoza. 1980/2009 en kTEP	168
Gráfico 58 – Consumo Neto Total (EP+ES) . Mendoza. 1980/2009 en kTEP	169
Gráfico 59 – Consumo Neto Total desagregado por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	170
Gráfico 60 – Consumo Neto Total desagregado por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en %	171
Gráfico 61 – Consumo Neto Total por fuentes. Mendoza. 1980 y 2009 en %	171
Gráfico 62 – Consumo Neto Derivados de Petróleo. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	172
Gráfico 63 – Consumo Neto Derivados de Petróleo. Mendoza. 2009 en %	173
Gráfico 64 – Consumo Neto Propio y Sectores Energético. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	174
Gráfico 65 – Consumo Neto por Sectores. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	174
Gráfico 66 – Consumo Neto por Sectores. Mendoza. 1980/2009 en %	175
Gráfico 67 – Consumo Propio Sector energético por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en %	176
Gráfico 68 – Consumo Propio por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en %	177
Gráfico 69 – Consumo Neto Residencial por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	178
Gráfico 70 – Consumo Neto Residencial por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en %	179
Gráfico 71 – Consumo Neto Transporte por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	180
Gráfico 72 – Consumo Neto Transporte por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en %	181
Gráfico 73 – Consumo Neto Agropecuario por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	182
Gráfico 74 – Consumo Neto Agropecuario por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en %	182
Gráfico 75 – Consumo Neto Industria por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en kTEP	183
Gráfico 76 – Consumo Neto Industria por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en %	184

<i>Gráfico 77 – Consumo Neto No Energético por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en kTEP</i>	<i>185</i>
<i>Gráfico 78 – Consumo Neto No Energético por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en %</i>	<i>186</i>
<i>Gráfico 79– Evolución Abastecimiento Bruto, Consumo Bruto y Neto. Mendoza. 1980/2009 en %</i>	<i>188</i>
<i>Gráfico 80 – Eficiencia Sector Energético. Relaciones Consumo y Abastecimiento Energía. Mendoza. 1980/2009 en %</i>	<i>189</i>
<i>Gráfico 81 – Energía No Aprovechada y Pérdidas Sector Energético. Mendoza. 1980/2009 kTEP</i>	<i>189</i>
<i>Gráfico 82 – Energía No Aprovechada y Pérdidas Sector Energético. Mendoza. 1980/2009 en % en relación con el CNT</i>	<i>190</i>

## RESUMEN

Esta investigación interdisciplinaria dentro del campo de la Ingeniería y la Economía de la Energía, aborda aspectos conceptuales, metodológicos y empíricos en relación con la elaboración de una Serie de Balances Energéticos (BE) para Mendoza para el período 1980/2009. Parte de estudios metodológicos (Fundación Bariloche [1984], OLADE [2004], EUROSTAT [2007], "Balance Energético Nacional. Serie 1960-2007" [2008] de Argentina) y de BE elaborados para Mendoza (Fundación Bariloche [1998] y Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Mendoza [2007]) y se focaliza en las modificaciones necesarias para la elaboración de BE locales. Las hipótesis son: 1) la actualización del BE de Mendoza es una necesaria herramienta de información de todo el sistema energético provincial; 2) la realización de un compendio metodológico para confeccionar un BE de Mendoza ofrece una base confiable para diagnosticar su situación energética. Conformar esta fuente de datos para dicho período constituye el objetivo general y tres los objetivos particulares: 1º) Describir los aspectos conceptuales de los BE; 2º) Sistematizar los aspectos metodológicos en un compendio para la elaboración de BE local; 3º) Evaluar la situación energética provincial. Etapas metodológicas: búsqueda de criterios metodológicos y aspectos empíricos para la elaboración de BE locales, recolección de información existente sobre los energéticos presentes en Mendoza, estimación de datos no disponibles, elaboración de Balances de productos, confección de la Serie de Balances Energéticos 1980/2009 y análisis cuantitativo y cualitativo del sector energético provincial. Resultados obtenidos: conformación de un compendio de aspectos metodológicos sobre BE, obtención de una Serie de BE para Mendoza en términos de energía final (BEEF) 1980/2009 y análisis de la situación energética provincial. Es de esperar que dicha Serie se constituya en una fuente de información integral del sector energético de Mendoza y en un instrumento de utilidad para el desarrollo de las tareas de prospectiva energética local, aspecto fundamental de la Planificación Energética y de la toma de decisiones de Política Energética.

## **PALABRAS CLAVE**

Balances Energéticos, Producción, Consumo y Pérdidas de Energía, Centros de Transformación, Flujos Energéticos, Emisiones de Gases Efecto Invernadero, Eficiencia Sector Energético.



## SUMMARY

This interdisciplinary research, within the fields of Engineering and Economy of Energy, deals with conceptual, methodological and empiric aspects in relation to the elaboration of a Series of Energy Balances (EB) for Mendoza, throughout the 1980/2009 period. Its starting points are methodological studies (Fundación Bariloche [1984], OLADE [2004], EUROSTAT [2007], "Balance Energético Nacional. Serie 1960-2007" [2008] de Argentina), and EB for Mendoza (Fundación Bariloche [1998] y Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Mendoza [2007]), and its focus of attention are the necessary changes for local EBs' elaboration. Its hypotheses are: 1) the updating of the EB of Mendoza is a necessary information tool of the entire provincial energy system; 2) the fulfillment of a methodological compendium to make up EB of Mendoza, allows offering a reliable base to diagnose its energy situation. Composing this data base for this period, constitutes the overall goal, and three particular goals: 1º) To describe the conceptual aspects of the EB; 2º) To systematize the methodological aspects in a compendium for the elaboration of local EB; 3º) To evaluate the provincial energy situation. Methodological stages: search of methodological criteria y empiric aspects for the elaboration of local EB, collection of existing information on the energy sources present in Mendoza, estimate of unavailable data, elaboration of Products Balances, confection of the Energy Balances' Series 1980/2009, and quantitative and qualitative analyses of the provincial energy area. Obtained results: the making up of a compendium of methodological aspects on Energy Balances, the obtainment of an Energy Balances' Series for Mendoza (1980/2009), and the analysis of the provincial energy situation. It is to be expected for such Series to be constituted on an integral information source of Mendoza's energy area, and on a profitable instrument for the development of local energy prospective chores, fundamental aspect of the Energy Planning and the decision making on Energy Policies.

## **KEY WORDS**

Energy Balances, Production, Consume and Waste of Energy, Transformation Centers, Energy Flows, Emission of Greenhouse Effect kind of Gases, Energy Area Efficiency.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis se inserta en el marco de los estudios relacionados con la energía, los cuales son básicamente interdisciplinarios y se vincula, por consiguiente, con aspectos de la Ingeniería y de la Economía. Aborda aspectos conceptuales, metodológicos y empíricos en relación con la elaboración de una Serie de Balances Energéticos para Mendoza durante el período 1980/2009.

Los motivos que impulsaron a elegir este tema fueron básicamente dos. Por un lado, la participación personal como investigador en un equipo de consultoría para el Gobierno de Mendoza en 2007, denominado "Matriz Energética Integral de la Provincia de Mendoza"<sup>1</sup>, cuyo abordaje en el capítulo centrado en el Balance Energético de esta provincia, dejó al descubierto la falta de un compendio metodológico que facilitara su realización. El segundo motivo fue la constatación de que la información energética de la Provincia se caracteriza por la segmentación específica de cada uno de sus sectores (electricidad, gas natural, petróleo y sus derivados). Además, que la correspondiente a otras fuentes energéticas (energía solar, residuos de biomasa, leña, carbón vegetal, carbón residual, etc.) y a algunos centros de transformación (planta de tratamiento de gas) no siempre está disponible en fuentes oficiales o de acceso público. Por ello, este trabajo busca ser un aporte concreto para dar solución a la falta de aspectos metodológicos que faciliten la elaboración de Balances Energéticos y también para ofrecer información integral del sistema energético de la provincia de Mendoza.

Esta investigación aplicada parte de estudios metodológicos para la elaboración de Balances Energéticos ("El Balance Energético Integral" de la Fundación Bariloche (1984), la "Metodología de Balances Energéticos de la OLADE" desarrollada por García (2006), la "Guía M1. Metodología para la elaboración de los Balances de Energía" de la OLADE (2004), la "Metodología OLADE para la elaboración de Balances Energéticos en términos de Energía Útil", "Manual de estadísticas energéticas" de la EUROSTAT (2007), entre otros), pero pone el énfasis en las modificaciones necesarias para la

---

<sup>1</sup> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, Matriz Energética Integral de la Provincia de Mendoza (Mendoza, IRESE, 2007). 443 págs. en Internet: <http://www.frm.utn.edu.ar/irese/archivos/Matriz%20Energética%20Integral%20Pcia.Mza.pdf>

elaboración de balances energéticos locales, en este caso para la provincia de Mendoza. Asimismo, han sido tenidos en cuenta la publicación del "Balance Energético Nacional. Serie 1960-2007" de Secretaría de Energía<sup>2</sup> de la República Argentina (2008) y, a nivel local, trabajos de consultoría que han elaborado balances energéticos para Mendoza: el "Estudio Energético Integral de la Provincia de Mendoza" de la Fundación Bariloche (1998) y el de la "Matriz Energética Integral de la Provincia de Mendoza" de la Universidad Tecnológica Nacional (2007).

La toma de decisiones del sector energético, como en el de otros campos, requiere disponer de información confiable, suficientemente exhaustiva, completa y abarcadora de todo el sistema. Por ello, es importante contar con un medio de información integral y unificada de todos y cada uno de los subsectores energéticos, ya que el sector energético es un "sistema" y no se pueden resolver sus problemas si no se lo analiza como tal. La información energética disponible, desagregada, genera consecuencias directas desaconsejables sobre la toma de decisiones de los distintos agentes del sector energético, tanto públicos como privados, la cual se fundamenta en información parcial o en intuiciones y experiencias personales de quienes tienen a cargo tal responsabilidad.

El Balance Energético ha demostrado ser un elemento básico para el análisis y posterior solución de los problemas del sector, ya que permite diagnosticar la situación actual y también del pasado sobre los flujos de energía (producción, transformación y consumo de fuentes energéticas, tanto primarias como secundarias) analizados en su conjunto. El análisis del Balance Energético es una condición necesaria, aunque no suficiente, para el desarrollo de las tareas de prospectiva energética, aspecto fundamental de la Planificación Energética. Este tipo de Planificación es uno de los aspectos principales de la Política Energética, la cual tiene como objetivo orientar el sector hacia una determinada dirección, para lo cual se necesita contar con datos actuales, específicos y completos de una región, sistematizados de modo integral y, justamente, el Balance Energético permite conocerlos y ordenarlos.

---

<sup>2</sup> SECRETARÍA DE ENERGÍA, Balance Energético Nacional. Serie 1960-2007 (Buenos Aires, Secretaría de Energía, 2008), en Internet: <http://energia3.mecon.gov.ar/home>

La Provincia de Mendoza, a pesar de ser una región productora y exportadora de fuentes energéticas, presenta una situación de potencial vulnerabilidad energética. Así, respecto del sector del gas natural, la Provincia se sustenta en la alta dependencia de energéticos basados en esta fuente, de la cual es "importadora" neta; respecto del sistema eléctrico, también depende de la oferta eléctrica del MEM (Mercado Eléctrico Mayorista) en determinados momentos del día (básicamente en los momentos de *punta del sistema*, es decir, de 18 a 23 horas) y en determinadas épocas del año (en especial en los meses de invierno, ante las restricciones de gas para la generación térmica local y la baja hidraulicidad de los ríos que determina menor generación hidroeléctrica en estos meses); finalmente, en el sector de petróleo, si bien posee Refinerías que "exportan", es decir, intercambian con el resto del país y del mundo grandes volúmenes de su producción de derivados de petróleo, en épocas de restricciones de combustibles Mendoza no es la excepción a esta situación.

Un primer paso para poder dar una solución a los problemas energéticos de Mendoza es contar con fuentes de información del sector. Por ello, este trabajo se orienta en esta dirección, ya que pretende que la Serie de Balances Energéticos de Mendoza pueda constituirse en un instrumento de utilidad para la toma de decisiones. Si bien existe una Serie de Balances Energéticos Nacionales para toda la Argentina en su conjunto, sin discriminación por provincia, elaborada por la Secretaría de Energía de la Nación, se busca aplicar los criterios para el desarrollo de un Balance Energético local, en este caso, para Mendoza.

Este trabajo de tesis parte de dos hipótesis. La primera, que la actualización del Balance Energético de Mendoza es una herramienta necesaria para presentar información integral de todo el sistema energético de la Provincia. La segunda hipótesis es que la elaboración de una guía de procedimiento metodológico para la elaboración de un Balance Energético de Mendoza permite ofrecer una base confiable para el diagnóstico de la situación energética provincial.

El objetivo general de la investigación fue elaborar una fuente de información integral del sector energético de la provincia de Mendoza. Para alcanzarlo se plantearon los siguientes objetivos particulares: 1º) Describir los aspectos conceptuales de los Balances Energéticos, su importancia, antecedentes, características

metodológicas, tipologías y formas de exposición; 2º) Sistematizar los aspectos metodológicos para la elaboración de una Serie de Balances Energéticos de Mendoza; 3º) Elaborar dicha serie de balances en términos de energía final (BEEF) para el período 1980/2009; y finalmente, 4º) Evaluar la situación energética provincial sobre la base de los resultados hallados en el presente trabajo de tesis.

Esta investigación es, en parte, exploratoria porque se propone determinar propiedades, criterios y aspectos metodológicos de los Balances Energéticos locales (en este caso, provinciales) que hasta el momento no han sido descriptas y, además, porque se han buscado y completado datos inexistentes de algunas fuentes energéticas. Por otra parte, es aplicada porque pretende resolver el problema de la falta de información energética integral para la provincia de Mendoza. Asimismo, es de carácter básico porque genera conocimientos teóricos sobre aspectos metodológicos para la elaboración de balances energéticos. El tratamiento de los datos ha sido de carácter cualitativo y cuantitativo. Las etapas metodológicas seguidas, además de la revisión de la bibliografía existente sobre el tema, fueron la búsqueda de criterios metodológicos y aspectos empíricos sobre la elaboración de balances energéticos locales, la recolección de la información existente sobre los diferentes energéticos presentes de Mendoza, la estimación de los datos no disponibles, la elaboración de los Balances de productos y la confección de los Balances Energéticos de la Provincia en términos de energía final (BEEF). Finalmente, se elaboró un análisis del sector energético de Mendoza, sobre la base de los resultados obtenidos.

Tres son los resultados de este trabajo. El primero es la conformación de un compendio de diversos aspectos metodológicos necesarios para la elaboración de Balances Energéticos. El segundo es la obtención de una Serie de treinta balances energéticos en términos de energía final (BEEF) para Mendoza del período 1980/2009 y el tercero un análisis de la situación energética de la Provincia realizada sobre los datos obtenidos en esta investigación.

Como ya se expuso, Mendoza, al igual que muchas otras regiones, se enfrenta con los desafíos que plantea la crisis energética en diversos lugares del mundo. Por ello, requiere de un planteo serio de medidas que suponen la necesidad de fijar una política energética provincial, a fin de reducir la discrepancia entre la realidad actual y

la situación deseable de la misma. Dicha política, como lo indica un informe de la CEPAL<sup>3</sup>, debe girar sobre tres preguntas interconectadas: ¿De qué se parte?, ¿A qué se aspira? y ¿Cómo actuar? La Serie de Balances Energéticos del período 1980/2009 constituye de hecho un aporte para la política energética de Mendoza, ya que responde con exhaustividad, rigor metodológico y actualización a la primera pregunta, referida a la necesidad de un diagnóstico serio y completo. Sus datos sobre las tres últimas décadas, presentados mediante la aplicación de un criterio homogéneo que asegura su comparabilidad, constituyen una fuente de información integral del sector energético.

En síntesis, ofrece a funcionarios, agentes de decisión, políticos, economistas e ingenieros un elemento fundamental de información en el largo y continuo proceso de consecución de que Mendoza cuente con una Política pública para el sector energético y la consecuente Planificación del sector. De este modo, las posibles medidas fundadas en estos datos permitirán conocer y prever cuestiones referidas a temas actuales y relevantes sobre el sistema energético, como el uso eficiente de la energía, la sustitución de sus fuentes, la proyección de la demanda energética, de obras necesarias para satisfacerla, la continuidad en el abastecimiento de las necesidades energéticas de los consumidores.

Este trabajo se estructura en cinco capítulos, además de la Introducción, los Índices, Anexos y Bibliografía. En el primer capítulo se pone de relieve la importancia y la vinculación del sector energético con la sociedad y se describen los aspectos conceptuales de los Balances Energéticos, en cuanto a sus objetivos, importancia, finalidad, tipologías, antecedentes históricos y su relación con la Planificación Energética. En el segundo se analiza la metodología llevada a cabo para la elaboración del Balance Energético para la provincia de Mendoza, en cuanto a las etapas desarrolladas y los criterios seleccionados. El tercer capítulo presenta los resultados del trabajo de tesis, los Balances de Productos obtenidos, la Serie de los Balances Energéticos en términos de energía final (BEEF) elaborados para la Provincia de Mendoza y las emisiones de gases efecto invernadero (GEI), para el período analizado: 1980/2009. Finalmente, en el cuarto se presenta una discusión sobre los resultados

---

<sup>3</sup> CEPAL, Energía y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe (Santiago de Chile, CEPAL, OLADE, GTZ, 2003), pág. 145.

hallados, mediante un análisis de la situación energética y de la eficiencia del sector energético de Mendoza de las últimas tres décadas. Finalmente, en el quinto capítulo se exponen las conclusiones. Mención especial merecen los Anexos, sección muy voluminosa, ya que en ellos se han consignado las *Fuentes* con las cuales se han elaborado diversos aspectos metodológicos de los Balances Energéticos y los *Resultados* obtenidos en la presente investigación: veintidós Balances de Productos de cada una de las fuentes energéticas, la serie de treinta Balances Energéticos (BEEF) 1980/2009 y algunos Balances Energéticos del año 2009 elaborados con criterios distintos de los aplicados en la Serie de Balances de Mendoza. Se tomó la decisión de incluir estos resultados en Anexos ante el gran volumen de información que representan.



# **CAPÍTULO I**

## **ASPECTOS CONCEPTUALES DE LOS BALANCES ENERGÉTICOS**

En este Capítulo se abordan dos temáticas. En primer lugar, a fin de establecer un marco conceptual en relación con los balances energéticos, objeto de estudio de este trabajo, se tratan aspectos vinculados con la energía, como su relación con la sociedad, las fuentes energéticas, caracterización de los sistemas energéticos y flujos energéticos propios de una región. En segundo lugar, se exponen los relacionados directamente con los Balances Energéticos: concepto, características, finalidad, tipologías, metodologías de su elaboración, antecedentes históricos y, finalmente, la estructura general de los mismos.

### ***I-1. ENERGÍA Y SOCIEDAD***

En el tratamiento del tema energía y sociedad, resultan ineludibles las consideraciones de la CEPAL (Comisión Económica para América Latina)<sup>4</sup>, en su análisis de la relación entre la energía y las dimensiones de la sustentabilidad. Este organismo sostiene que la disponibilidad de fuentes energéticas constituyó uno de los elementos centrales en el proceso de desarrollo de la humanidad. Explica que las grandes revoluciones tecnológicas que afectaron las actividades de producción y consumo han estado estrechamente ligadas a la sustitución entre fuentes energéticas primarias. Por otra parte, afirma que tanto la producción como el consumo de energía poseen fuertes interacciones con el medio ambiente natural, como consecuencia de varios factores que se sintetizan a continuación:

- ✖ El uso de los recursos fósiles conduce a un progresivo agotamiento de las reservas energéticas.
- ✖ El manejo inadecuado de algunos recursos energéticos renovables (biomasa, hidráulicos, entre otros) puede implicar su degradación con la consiguiente

---

<sup>4</sup> CEPAL, Energía y Desarrollo..., op. cit., págs. 39/40.

disminución de su disponibilidad futura, produciendo una disminución del ahorro del acervo natural.

- × Existen múltiples impactos negativos sobre los suelos, el agua y el medio ambiente aéreo, que se derivan de la producción, transformación y utilización de la energía.

También la CEPAL destaca que la energía, por sus características esenciales para el mejoramiento de la calidad de vida del ser humano y su alta difusión como insumo en las actividades productivas, cumple un rol de gran importancia en la sociedad actual, como lo muestran las crisis petroleras, las reacciones sociales ante incrementos de precios de fuentes energéticas o ante cortes prolongados en el abastecimiento, para nombrar sólo algunos ejemplos relevantes. Por ello, concluye que los vínculos entre la energía, el desarrollo y el medio ambiente son muy estrechos y, por tanto, el aporte de la política energética en favor de una mayor sustentabilidad puede resultar altamente significativo. Sintetiza dichos aportes en la Figura N° 1, la cual ilustra la contribución del sistema energético al Desarrollo Sustentable en la dimensión política, económica, social y ambiental con la respectiva enumeración de las formas en que ésta se realiza.

Figura 1 – Contribución del sistema energético a la sustentabilidad del desarrollo

CONTRIBUCIÓN DEL SISTEMA ENERGÉTICO A LA SUSTENTABILIDAD DEL DESARROLLO		
	Dimensiones	Objetivo/forma en que contribuye el sector energético
<b>Desarrollo sustentable</b>	Política	Sostenimiento del espacio de maniobra para la política Mantenimiento de peso/influencia internacional Desconcentración del poder político-económico (estatal y privado) Seguridad de instalaciones ante conflictos Seguridad y diversificación del abastecimiento externo
	Económica	Suficiente grado de autarquía energética Reducida cuota energética en importaciones Menor peso de ingresos variables en el presupuesto Menor peso en el balance de pagos Flujo estable de ingresos por exportaciones Captación de rentas energéticas Flujo estable de ingresos fiscales Inversión de rentas energéticas en otras formas de capital Reducida intensidad energética Uso racional de energía en los sectores productivos Eficiencia energética Eficiencia productiva en el sector de la energía Financiamiento suficiente del sector Mayor valor agregado en la cadenas energéticas Mayor calidad del suministro energético Confiabilidad del abastecimiento Reducidos costos de suministro energético Diversificación del mix energético
	Social	Abastecimiento suficiente Satisfacción de necesidades básicas Acceso a energéticos modernos Mayor acceso a la electricidad Abastecimiento de servicios sociales
	Ambiental	Reducción de impactos locales y globales por emisiones Conservación del suelo Manejo sostenible de la leña No contaminación de las aguas Manejo ecocompatible de explotación de recursos fósiles Manejo sustentable de las cuencas hidráulicas Programas sostenibles de explotación de recursos fósiles Explotación sustentable en el largo plazo de los recursos fósiles Utilización de los recursos renovables

Fuente: CEPAL, *Energía y Desarrollo...*, op. cit, pág. 40.

Al respecto y antes de pasar al apartado siguiente, conviene delimitar el alcance de 'sistema energético', expresión usada con frecuencia en las fuentes bibliográficas. A partir de la definición de 'sistema' de la Real Academia Española<sup>5</sup>, se la podría conceptualizar como el conjunto de elementos y factores relativos a la energía y sus aplicaciones y, más precisamente, como el conjunto de subsistemas de energía que interactúan y se interrelacionan mediante flujos que comprenden la extracción o producción de energía primaria, su transformación en energéticos secundarios y los consumos finales de energía secundaria.

<sup>5</sup> La Real Academia española define sistema como un "Conjunto de reglas o principios sobre una materia racionalmente enlazados entre sí". DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA - Vigésima segunda edición, en Internet [www.rae.es](http://www.rae.es)

### ***I-1.1 Fuentes energéticas: tipos***

Según Alfonso de la Torre Fernández del Pozo y Luis Palacios Súnico, autores del la publicación del Foro de la Industria Nuclear Española<sup>6</sup>, las fuentes energéticas puede clasificarse a partir de tres criterios: 1º) renovabilidad; 2º) grado de disponibilidad y 3º) forma de su utilización.

Teniendo en cuenta el primero, el de renovabilidad, este Foro distingue entre fuentes de energía renovables y no renovables. Define las primeras como aquellas cuyo potencial es inagotable por provenir de energía que llega a nuestro planeta en forma continua, como consecuencia de la radiación solar o de la atracción gravitatoria de otros planetas de nuestro sistema solar. Estas fuentes energéticas están constituidas por la energía solar, eólica, hidráulica, mareomotriz y la biomasa. En cambio, las fuentes de energía no renovables son aquellas que existen en una cantidad limitada en la naturaleza: petróleo, gas natural, uranio, etc.

Analizando el segundo criterio para su clasificación, el Foro de la Industria Nuclear Española clasifica las fuentes de energía en convencionales y no convencionales. Establece que convencionales son aquellas más tradicionales, que habitualmente tienen una participación importante en los balances energéticos de los países industrializados. Es el caso del carbón, petróleo, gas natural, hidráulica y nuclear. Por el contrario, denominan fuentes de energía no convencionales, también llamadas nuevas fuentes de energía, a aquellas que están en una etapa de desarrollo tecnológico en cuanto a su utilización generalizada. En general, estas últimas fuentes no cuentan con participación apreciable en la cobertura de la demanda energética de los países desarrollados. Es el caso de la energía solar, eólica, mareomotriz y biomasa.

Finalmente, el criterio que tiene en cuenta la forma de utilización de las fuentes energéticas, diferencia energías primarias y secundarias. Se considera que las primarias son las obtenidas directamente de la naturaleza, como el carbón, petróleo y gas natural, mientras que las secundarias, llamadas también útiles o finales, lo hacen a partir de las primarias, mediante un proceso de transformación por medios técnicos. Es

---

<sup>6</sup> DE LA TORRE FERNÁNDEZ DEL POZO, Alfonso y PALACIOS SÚNICO, Luis, 222 Cuestiones sobre la Energía (Madrid, Foro de la Industria Nuclear Española, 2007), pág. 25.

el caso de la electricidad o de los combustibles derivados del petróleo. El caso del gas ilustra esta clasificación con claridad. Así, el “gas natural”, es decir, en estado físico-químico previo a la etapa de separación de los líquidos condensables y acondicionamientos técnicos para su consumo, es considerado un energético primario. En cambio, el obtenido del proceso de separación y extracción de líquidos condensables, denominado “gas distribuido por redes”, se lo considera un energético secundario.

En un Balance Energético se maneja habitualmente esta última clasificación. Debido a este empleo generalizado, a continuación se hacen algunas especificaciones sobre dicha clasificación, tomando la publicación de la Secretaría de Energía, en su publicación del Balance Energético Nacional<sup>7</sup>.

Por *energía primaria*, como se anticipó, se entienden las distintas fuentes en el estado que se extraen o capturan de la naturaleza, sea en forma directa, como en el caso de la energía hidráulica, eólica, solar, o después de un proceso de extracción o recolección, como el petróleo, el carbón mineral, la leña, etc. Las fuentes energéticas *primarias* son: gas natural (libre y asociado), petróleo crudo, carbón mineral, combustibles nucleares, hidroenergía o energía hidráulica, geotermia, leña, bagazo y otras fuentes primarias no incluidas en las anteriores (residuos vegetales, eólica y solar).

En cambio, la *energía secundaria* la constituyen las diferentes fuentes no presentes en la naturaleza como tales, obtenidas a partir de energías primarias o secundarias en los distintos centros de transformación y aptas para su consumo final. Fuentes de energía secundaria son las siguientes: electricidad (generada por cualquier recurso), gas distribuido por redes (gas natural resultante del proceso de acondicionamiento y separación de condensados), gas de refinería, gas licuado de petróleo (GLP), naftas o motonaftas (naftas obtenidas de la refinación del petróleo y/o del tratamiento del gas natural), kerosenes (kerosén propiamente dicho y turbo combustibles), diesel y gas oil, gas de coquería (producto de la coquización del carbón), gas de alto horno (gas producido en el proceso de obtención del arrabio), fuel

---

<sup>7</sup> SECRETARÍA DE ENERGÍA, Balance Energético..., op. cit., pág. 5 y 6.

oil, carbón residual (coque de petróleo), no energéticos (productos con contenido energético, no utilizados con fines energéticos), coque de carbón (obtenido de las coquerías siderúrgicas) y carbón de leña (producto de un proceso de pirólisis o descomposición de un compuesto químico por acción del calor, en las carboneras).

Dado que cada uno de estos componentes del Balance Energético agrupa una amplia gama de fuentes energéticas, se hace necesaria su expresión a una unidad energética común, de modo de hacer comparativas las cifras y poder “cerrar” el balance. Más adelante se analizan el problema de la conversión de unidades a una unidad comparable: barriles equivalentes de petróleo (BEP), la tonelada equivalente de petróleo (TEP), el Joule o la Caloría<sup>8</sup>.

### ***I-1.2 El sector energético***

El Balance Energético, como se verá más ampliamente en el apartado “I-2. Balances Energéticos”, muestra los componentes básicos del sector energético, a modo de poder comprender las relaciones de los flujos físicos por los cuales la energía se produce, se intercambia con el exterior, se transforma y se consume. A fin de presentar esquemáticamente y de modo global dichos componentes y las interrelaciones dentro de ese flujo, se ha elaborado la Figura N° 2.

En ese diagrama de flujo, las flechas representan los flujos físicos de energía y los bloques los procesos de transformación, los consumos energéticos, etc. Las líneas en color negro muestran los flujos energéticos que incrementan los volúmenes energéticos del sistema energético en consideración (producciones, importaciones, etc.), mientras que las líneas en color rojo indican los flujos energéticos que reducen los volúmenes totales de energía (exportaciones, pérdidas, energía no aprovechada, reinyección, etc.).

Dicho diagrama está conformado por cuatro módulos. A la izquierda se encuentra el primer módulo, correspondiente a la Energía Primaria, el cual presenta la conformación de la Oferta interna de esta energía mediante la producción de estas fuentes energéticas, su importación, las exportaciones, la reinyección y la energía no

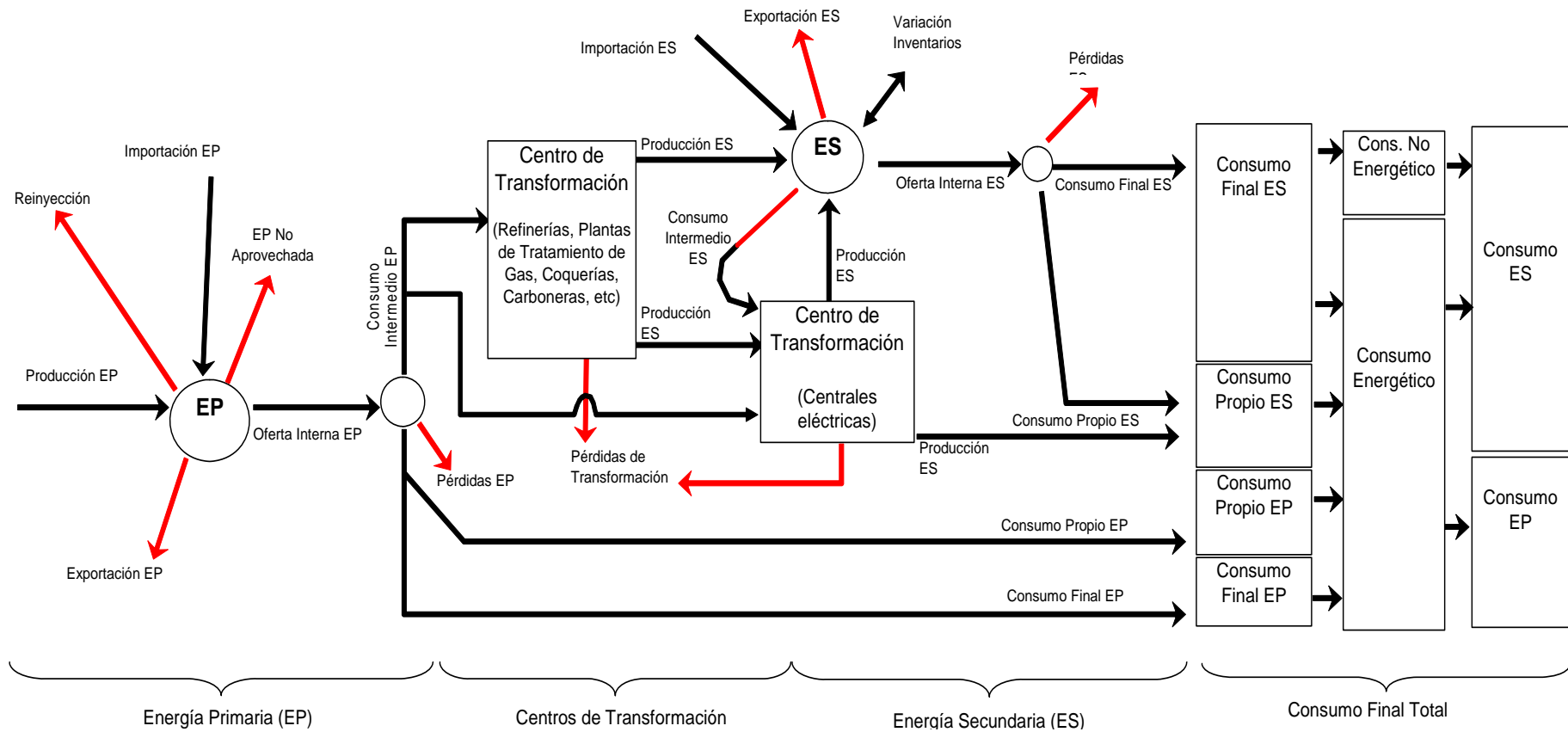
---

<sup>8</sup> Vid Infra., apartado “I-2.4.3.4 Selección y conversión de unidades energéticas”.

aprovechada. El segundo es el relacionado con la actividad de los Centros de Transformación, con los consumos intermedios (insumos) de fuentes primarias y secundarias, sus pérdidas y la producción de los mismos (fuentes secundarias).

El tercero muestra el balance de las fuentes energéticas secundarias, tanto la conformación de la Oferta energética secundaria, desde el punto de vista de sus fuentes como de sus aplicaciones. El último detalla la conformación del Consumo energético, analizado desde el punto de vista de las fuentes consumidas (primarias y secundarias) y desde el punto de vista de su destino: por un lado consumo final o del propio sector energético, y por otro lado consumo energético y no energético.

Figura 2 – Esquema sector energético



Fuente: Elaboración Propia



## ***I-2. BALANCES ENERGÉTICOS***

### ***I-2.1 Concepto, finalidad y objetivos***

Según la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), el Balance Energético “es una cuenta en la que se muestra el conjunto de relaciones de equilibrio que contabiliza los flujos físicos por los cuales la energía se produce, se intercambia con el exterior, se transforma, se consume, etc.; todo esto calculado en una unidad común, dentro de un país dado y para un período determinado (generalmente un año)”<sup>9</sup>. García, en su trabajo para la OLADE<sup>10</sup>, lo define de modo similar como la “Contabilización del flujo de energía entre las diferentes etapas y actividades de la cadena energética y sus relaciones de equilibrio, por las cuales la energía se produce, se intercambia con el exterior, se transforma y se consume; tomando como sistema de análisis el ámbito de un país y para un período determinado (generalmente un año).”

Por su parte, la EUROSTAT (Oficina Europea de Estadísticas), en su Manual de Estadísticas Energéticas<sup>11</sup> compara el Balance Energético con “...una cuenta sencilla de gastos e ingresos, en la cual las fuentes de ingresos, al sumarse, deberán ser igual al total de egresos, después de haber tomado en cuenta los cambios en los depósitos de dinero.”

Dentro del ámbito de nuestro país, la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza, en un estudio energético realizado para esta provincia<sup>12</sup>, define el concepto de Balance Energético, establece el modo de su formulación y señala su finalidad y ventajas. En cuanto a su definición, afirma que es una herramienta de información histórica anual, que sintetiza el proceso de producción, transformación y consumo de energía que se registra en una determinada región. Por otra parte sostiene que, en su formulación un Balance Energético se estructura en una matriz, la cual conjuga metodológicamente las ofertas y demandas energéticas de cada

---

<sup>9</sup> OLADE, Guía M1. Metodología para la elaboración de los Balances de Energía (Quito, OLADE, 2004), Sistema de Información Energética Nacional, pág. 4.

<sup>10</sup> GARCÍA, Fabio, Metodología de Balances Energéticos (Quito, OLADE, 2006), pág. 2.

<sup>11</sup> EUROSTAT, Manual de estadísticas Energéticas (Luxemburgo, EUROSTAT, IEA y OCDE, 2007), pág. 32.

<sup>12</sup> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, Matriz Energética..., op. cit., pág. 349.

año, posibilitando identificar a un nivel agregado la producción de energía primaria, su oferta interna, la energía secundaria obtenida de los centros de transformación y el consumo final de estas fuentes energéticas. Señala que esta formulación se expresa en una unidad de medida común: toneladas equivalentes de petróleo (TEP) o miles de toneladas equivalentes de petróleo (kTEP)<sup>13</sup>. Este instrumento permite analizar una determinada fuente energética -tanto primaria como secundaria- desde su fuente de suministro (oferta) hasta su uso final (consumos).

En cuanto a su finalidad, el mencionado trabajo especifica que el propósito principal de un Balance Energético es mostrar los flujos físicos relacionados con la producción de energía, la transformación, los intercambios y los consumos para una región determinada, generalmente un país, para un determinado período de tiempo, en la mayoría de los casos un año. Esta afirmación permite observar la coincidencia conceptual con las definiciones de la OLADE y la EUROSTAT.

Además, también este estudio señala el hecho de que contar con una serie de balances energéticos anuales tiene como ventaja la posibilidad de analizar el comportamiento de las variables energéticas a través del tiempo, seguir su evolución o realizar comparaciones con otras regiones.

Por su parte, también la OLADE, en su Guía Metodológica para la elaboración de los Balances de Energía, destaca una serie de objetivos fundamentales de estos Balances, que a continuación se transcriben<sup>14</sup>:

- ✧ Evaluar la dinámica del sistema energético en concordancia con la economía de cada país, determinando las principales relaciones económico-energéticas entre los diferentes sectores de la economía nacional.
- ✧ Servir de instrumento para la planificación energética.
- ✧ Conocer detalladamente la estructura del sector energético nacional.

---

<sup>13</sup> Equivalencias: A efectos prácticos se utilizan todas las variables medidas en miles de toneladas equivalentes de petróleo: 1 kTEP = 1.000 TEP = 1.000.000 KEP (kilogramos equivalentes de petróleo).

<sup>14</sup> OLADE, Guía M1..., op. cit., pág. 6.

- ✧ Determinar para cada fuente de energía los usos competitivos y no competitivos que permitan impulsar cuando sea posible los procesos de sustitución.
- ✧ Crear las bases apropiadas que conlleven al mejoramiento y sistematización de la información energética.
- ✧ Ser utilizado para permitir la proyección energética y sus perspectivas a corto, mediano y largo plazo.

GARCÍA<sup>15</sup>, perteneciente a esta Organización Latinoamericana de la Energía, agrega tres objetivos del Balance Energético, que estima como importantes:

- ✧ Revelar el grado de dependencia del país respecto a los diferentes energéticos.
- ✧ Servir de base para el análisis impacto ambiental del desarrollo de las actividades energéticas.
- ✧ Determinar el potencial importador o exportador del país.

Un aspecto importante de los Balances Energéticos es su relación con el proceso de planificación energética. Este proceso, según lo destaca la OLADE<sup>16</sup>, posee cuatro etapas: 1º) Recopilación y sistematización de la información energética; 2º) Diagnóstico Energético, 3º) Proyecciones Energéticas; y 4º) Planificación Energética. Los Balances Energéticos se sitúan tanto en la primera como en la segunda etapa de este proceso, constituyéndose como un elemento fundamental e indispensable de las mismas. Los Balances constituyen las bases para poder desarrollar el proceso de Planificación Energética.

Las crecientes y recurrentes crisis energéticas en diversos países del globo han llevado a que las necesidades de planificación energética sean cada vez mayores, lo cual requiere un conocimiento más detallado del volumen de energía utilizada, tanto en la producción como en el abastecimiento de las necesidades energéticas de los consumidores. La necesidad de asegurar la continuidad en el abastecimiento, a través

---

<sup>15</sup> GARCÍA, Fabio, Metodología de..., op. cit., pág. 3.

<sup>16</sup> OLADE, Metodología OLADE..., op. cit., pág. viii.

de una planificación energética, potencia las necesidades de la elaboración de balances energéticos.

Los temas actuales más relevantes sobre el sistema energético -uso eficiente de la energía, sustitución de fuentes energéticas, proyección de la demanda energética, obras necesarias para satisfacerla, etc.- deberían ser analizados sobre la base de balances energéticos, ya que éstos aportan una visión sistémica e integral, necesaria para la solución de los problemas energéticos. El ámbito energético sólo puede ser analizado como un Sistema y el balance energético constituye el instrumento fundamental para ello.

La OLADE en su Guía<sup>17</sup>, sostiene que el Balance cumple, en el Sector Energético, un papel análogo al de las matrices insumo-producto en el sector económico. Así como la matriz insumo-producto permite ilustrar la interrelación entre los diversos sectores productivos y los impactos directos e indirectos que tiene sobre estos un incremento en la demanda final, el balance energético permite mostrar las relaciones entre la oferta energética, su transformación y las demandas energéticas intermedias y finales.

Los Balances Energéticos facilitan, en gran medida, las tareas de planificación energética. Sin embargo, la OLADE<sup>18</sup> aclara que es necesaria su complementación con otros elementos del sistema socioeconómico, como estudios de análisis de demanda, estudios de demandas industriales, consumos específicos por regiones, entre otros. El análisis aislado de los Balances sólo permite analizar las relaciones físicas del sistema energético en un determinado período histórico. Por lo tanto, la información aportada por el Balance es necesaria para que, junto con otros instrumentos de información socioeconómica y energética, se constituya en fuente de información necesaria e indispensable para la toma de decisiones adecuadas y certeras para el sistema energético.

---

<sup>17</sup> OLADE, Guía M1..., op. cit., pág. 4.

<sup>18</sup> OLADE, Metodología OLADE..., op. cit., pág. viii.

## ***I-2.2 Tipos de Balances Energéticos***

Los Balances Energéticos pueden clasificarse a partir de dos criterios. El primero, la unidad de análisis geográfico, diferencia balances de alcance regional, nacional o local. El segundo, su alcance o finalidad, los agrupa en términos de energía final, de energía útil o en Balances Energéticos Integrales.

### **I-2.2.1 Balances energéticos según la unidad de análisis**

Como se anticipó, según la unidad de análisis geográfico, un Balance Energético puede ser nacional, regional o local. Un Balance Energético en la mayoría de los casos se aplica a un país, aunque su carácter general permite hacerlo a una localidad determinada (departamento, provincia, pueblo, etc.) o a una región (varios países, varias provincias o varios departamentos que integran una zona). En otras palabras, la unidad de análisis puede ser menor o mayor a la de un país en particular.

Estas tres clases de Balances Energéticos coinciden desde el punto de vista metodológico, ya que se aplican las mismas consideraciones: se suman las fuentes energéticas primarias y secundarias desde su fuente de suministro (oferta) hasta su uso final (consumos). Sin embargo, en la elaboración de cada uno de ellos hay que tener en cuenta observaciones particulares. Así, en el caso de que se realice un Balance Energético Regional, debe eliminarse el comercio intrazona (importaciones y exportaciones) para no duplicar sus valores.

En cambio, en caso de que se realice un Balance Energético Local, con una unidad de análisis menor al de un país, La Fundación Bariloche, en su Metodología para la Elaboración de los Balances Energéticos Integrales<sup>19</sup>, recomienda realizar algunos cambios de modo tal de considerar la zona local como un subsistema que interactúa con otro mayor, denominado Resto del país. Además, subraya la importancia de definir un marco concreto para presentar la información de manera sistemática, coherente y compatible con las estadísticas nacionales. Por lo tanto, resulta necesario determinar los flujos energéticos locales (provincia), no solo con el

---

<sup>19</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, El Balance Energético Integral (BEI) (San Carlos de Bariloche, Instituto de Economía Energética, 1984), Capítulo IV, pág. 24.

exterior (otros países) sino también con el Resto del país (otras provincias). Según esta institución, un Balance Energético local puede abarcar una unidad geográfica tan pequeña como se quiera (villas, áreas rurales, villas marginales urbanas), a fin de proporcionar una herramienta que interrelacione estudios de diagnóstico energético.

Finalmente, esta Fundación sostiene<sup>20</sup> que la realización de un Balance Energético integral local, con las indicaciones indicadas, asegura:

- a) Un análisis integral del sistema energético considerado en el estudio de casos, desde los recursos hasta la utilización energética final;
- b) El estudio de las interrelaciones energéticas entre dicho subsistema y el sistema mayor al que pertenece (país o región);
- c) La utilización de términos coherentes con las estadísticas nacionales o regionales; y
- d) La posibilidad de agregación de los resultados de balances energéticos locales, en forma sucesiva, para configurar sistemas nacionales y/o regionales respectivos.

En caso de tomar la decisión de agregar distintos balances energéticos locales para la obtención de balances energéticos nacionales, se deberían cumplir con dos condiciones básicas: utilización de la misma metodología a nivel local (provincia) que a nivel nacional y eliminación de los intercambios locales (interprovinciales). Por tanto, un Balance energético local muestra las interrelaciones energéticas entre dicho subsistema y el sistema mayor al cual pertenece (país o región).

Ejemplos de Balances locales son los Balances Energéticos Provinciales (BEP). Como se menciona más adelante<sup>21</sup>, se han realizado dos experiencias para Mendoza, una de la Fundación Bariloche en 1998 y otra de la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Mendoza en 2007.

### **I-2.2.2 Balances energéticos según su finalidad**

Los Balances Energéticos según su alcance o finalidad, básicamente pueden clasificarse en: Balances Energéticos en términos de energía final (BEEF); Balances

---

<sup>20</sup> Ibídem, pág. 25.

<sup>21</sup> Vid Infra, apartado "I-2.3 Antecedentes históricos".

Energéticos en términos de energía útil (BEEU) y Balances Energéticos Integrales (BEI).

Los *Balances Energéticos en términos de Energía Final* (BEEF) muestran los flujos energéticos relacionados con la producción, transformación, intercambios y consumo de fuentes energéticas finales. Su ventaja es el menor requerimiento de datos en comparación con los BEEU y BEI. Como contrapartida, presentan la limitación de no analizar las reservas energéticas ni los consumos de energía útil. Cronológicamente fueron los primeros en aparecer. La OLADE decidió desarrollar una metodología para su elaboración en 1979<sup>22</sup>. Actualmente, la mayoría de los países del mundo cuentan con series bastante prolongadas de Balances de energía final.

Los *Balances Energéticos en términos de Energía Útil* (BEEU), según la OLADE (1986)<sup>23</sup>, muestran los flujos energéticos relacionados con la producción, intercambios, transformación y consumo de energía útil, es decir, los consumos energéticos realmente utilizados en los procesos energéticos finales de los sectores energéticos después de su última transformación a un estado útil.

La diferencia entre ambos tipos de Balances Energéticos (BEEF y BEEU) es la pérdida de energía en los aparatos de consumo, ya que no toda la energía final consumida es transformada en iluminación, refrigeración o movimiento, sino que parte de ella se disipa (o pierde), dependiendo de la eficiencia de cada uno de los aparatos consumidores. La energía útil mide la cantidad de energía neta, consistente en la energía ingresada en cada aparato deducida las pérdidas de utilización de los mismos.

Los BEEU otorgan mejor calidad de información que los BEEF, especialmente en los casos de países en vías de desarrollo, con vastos sectores rurales y/o altos consumos energéticos no comerciales. El caso típico son los países del Caribe que consumen altos volúmenes de leña para los consumos energéticos residenciales. Dada la baja eficiencia de los procesos de cocción de alimentos o de calefacción a leña, se

---

<sup>22</sup> OLADE, *Metodología OLADE para la elaboración de Balances Energéticos en términos de Energía Útil* (BEEU), (s/l, OLADE-CEE-ONU-DTCD, s/a), pág. vii.

<sup>23</sup> *Ibidem*.

pierde un gran volumen energía en el mismo, por lo cual los consumos de energía final aparecen relativamente elevados, cuando los consumos de energía útil son mucho menores.

Los BEEU ofrecen varios aspectos ventajosos, según lo establecido por la propia OLADE<sup>24</sup>. En primer lugar, se adecuan a las necesidades actuales de planificación energética, ya que otorgan un conocimiento más detallado de la producción y de las necesidades de los consumidores energéticos finales. En segundo lugar, aportan información necesaria para el análisis y evaluación del uso racional de energía, la sustitución entre fuentes energéticas, la sustitución entre alternativas tecnológicas y la prospectiva de la demanda de energía sobre la base de los usos finales de los consumidores, independientemente de la forma de abastecerlos. Finalmente, permiten realizar un cálculo más detallado de las Emisiones de Gases de Efecto (GEI) de un país o región.

La Organización Latinoamericana de Energía establece etapas metodológicas para la obtención del BEEU. Primero, la elaboración del BEEF y, seguidamente, dos pasos: por una lado, la desagregación de los consumos finales de energía por subsectores y por usos; y por otra, la asignación de eficiencias energéticas a estos agregados<sup>25</sup>.

La tercera clase de estos balances son los denominados *Balances Energéticos Integrales* (BEI), que muestran no sólo la producción, transformación y consumo de energía útil, sino también la utilización de las reservas energéticas. La Fundación Bariloche, en 1969, diseñó metodologías para su elaboración<sup>26</sup>, adoptadas posteriormente por varios países latinoamericanos (Argentina, Colombia, Costa Rica) y resaltó que estos balances tienen el potencial de constituirse en una herramienta mediante la cual se puede analizar la totalidad del sistema energético, por ello su denominación como "Integrales", desde la reservas hasta la utilización final de las diversas fuentes energéticas. Además, según esta Fundación, los BEI mejoran el

---

<sup>24</sup> *Ibidem*, págs. vii/viii.

<sup>25</sup> *Ibidem*, pág. ix.

<sup>26</sup> SUAREZ, C.E., *La Energía en la Argentina* (Bariloche, Fundación Bariloche, 1969), citado por FUNDACIÓN BARILOCHE, *El Balance Energético...*, op. cit., págs. 22.



trabajo de planificación energética al aportar información sobre las reservas de las fuentes energéticas no renovables y del potencial energético de las fuentes renovables de un determinado país o región<sup>27</sup>.

La Fundación Bariloche destaca numerosas ventajas de los BEI que, por su estructura y cobertura, permiten:

- ☑ vincularlos con las metodologías para la elaboración del diagnóstico energético;
- ☑ hacer previsiones de las necesidades energéticas y las formas de abastecerlas, ya que para la realización de la prospectiva energética se realiza el camino inverso al diagnóstico, siguiendo la cadena energía útil/energía final/sistemas de transformación/energía primaria;
- ☑ realizar consideraciones sobre el problema de las reservas de fuentes no renovables y el potencial de las renovables;
- ☑ analizar la distribución de los consumos finales de energía por usos en cada sector de consumo; y finalmente
- ☑ considerar expresamente los consumos de energía útil por sectores, por fuentes y por usos.

Asimismo, esta organización destaca cómo históricamente estos balances permitieron empezar a analizar temas relevantes, como: pérdidas a nivel de la producción o el tratamiento de ciertas fuentes; identificación de fuentes energéticas producidas y no utilizadas; identificación de la reinyección (gas natural y geotermia); mayor apertura para los centros de transformación (destilerías de alcohol, carboneras, plantas de biogás, etc.), y finalmente, mayor apertura sectorial del consumo, distinguiendo los consumos por usos energéticos.

Sin embargo, la mencionada Fundación<sup>28</sup> advierte dos problemas observados en su aplicación práctica y uno metodológico. Entre los primeros, en general el Balance de Reservas y potencialidades de energía primaria, aspecto característico de los Balances Energéticos Integrales (BEI), se realiza, por lo general, en forma separada al resto del

---

<sup>27</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, EI Balance..., op. cit., pág. 2.

<sup>28</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, EI Balance Energético..., op. cit., págs. 21/24.

Balance Energético, tanto en sus unidades naturales como en la unidad energética común (BEP, TEP ó kTEP). Adicionalmente, su publicación se realiza, usualmente, en forma esporádica y sin explicaciones sobre su estimación (metodología, año de realización, etc.) y/o su evolución.

En cuanto al problema metodológico, el problema a resolver consiste en la agregación de las fuentes renovables y no renovables. Las renovables constituyen *flujos* permanentes, para los cuales es posible definir un potencial anual aprovechable, correspondiente a la porción de flujo anual posible de captar con fines energéticos en las condiciones técnicas y económicas del momento en que se hace la estimación. Las fuentes no renovables la constituyen existencias (*stocks*), denominadas Reservas Probadas, que corresponde a la fracción del volumen total factible de extraer en las condiciones técnicas y económicas del momento en que se realiza la estimación. Existen algunos casos intermedios, más raros, que pueden considerarse como un flujo o una existencia<sup>29</sup>.

Para resolver el problema de asimilar flujos y existencias, la Fundación Bariloche propone utilizar la conocida relación Reservas/Producción de la industria petrolera, la cual indica la cantidad de años equivalentes que pueden utilizarse las reservas probadas de ese año con el nivel de producción del mismo período. También, en el caso de los recursos renovables, que es posible, invirtiendo el razonamiento, asignar a cada fuente energética un número de años equivalentes de manera de poder calcular un valor de Reserva de dicha fuente. En este caso una restricción es la necesidad de seleccionar un criterio arbitrario y elegir una cierta cantidad de años. Lo importante es la mención explícita de este criterio y su mantenimiento sistemático a través del tiempo, para que las estimaciones sean comparables. Este criterio busca transformar los potenciales de fuentes renovables en su "reserva equivalente". Asimismo, formula otro criterio para homogeneizar las fuentes renovables y no renovables, el cual consiste en transformar las fuentes no renovables en una

---

<sup>29</sup> Sería el caso de una fuente geotermal que puede ser considerada como un flujo o como existencia, dependiendo que tenga o no recarga natural; o un bosque que puede considerarse como una existencia total de masa boscosa o como un flujo de acuerdo a su productividad anual.

producción máxima racional, definiendo una relación reservas/producción óptima, y compararla con los potenciales anuales de las fuentes renovables.

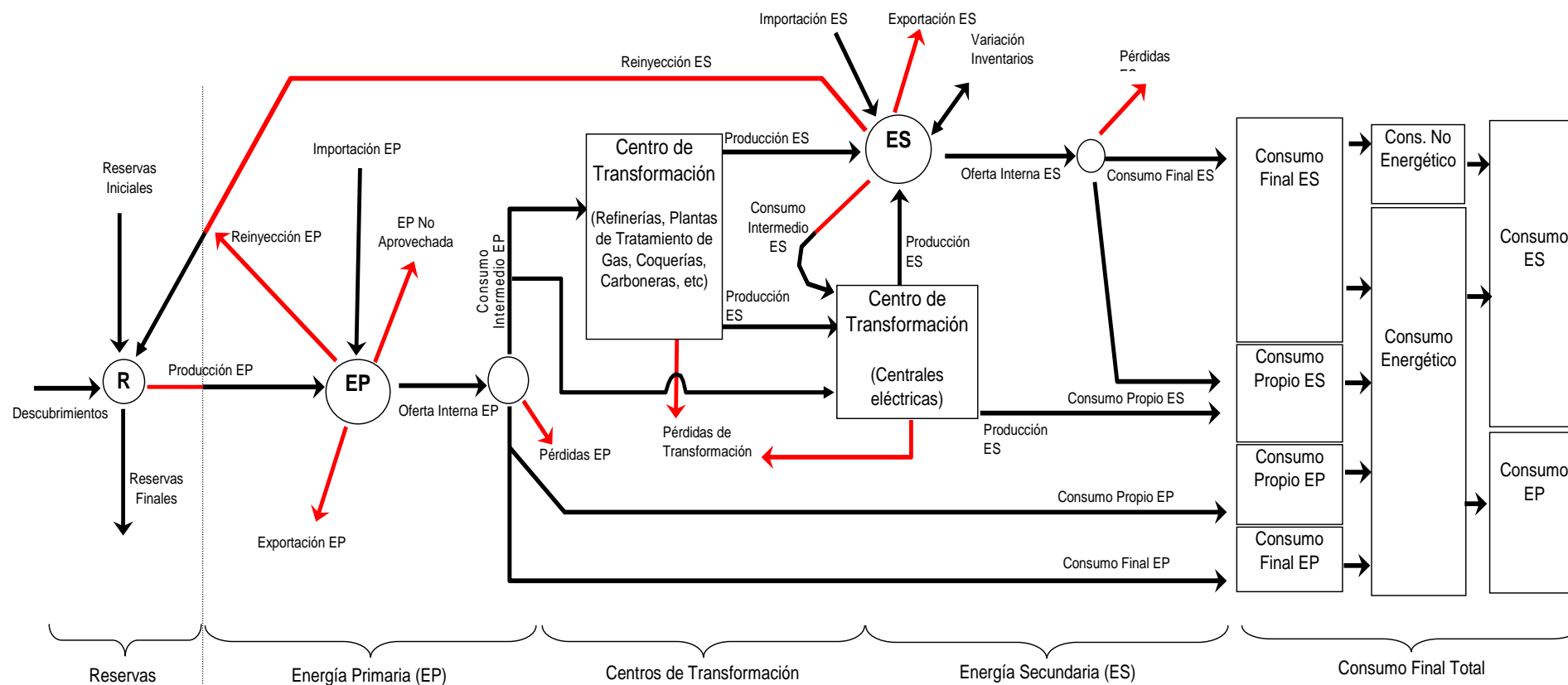
Finalmente, otro problema de estos balances es el de la conversión de las fuentes a una unidad energética común, para lo cual se utiliza el mismo criterio que para el resto del Balance Energético, tal cual se detalla en el apartado "I-2.4.3.4 Selección y conversión de unidades energéticas".

A fin de captar globalmente los componentes del sector energético, en caso de incluir las Reservas de las fuentes energéticas, se ha elaborado la Fig. Nº 3. Esta contiene un módulo más que el esquema de la Fig. Nº 2 <sup>30</sup>, el cual corresponde a las Reservas Energéticas y está ubicado a la izquierda. Este nuevo esquema muestra que las reservas, al final de cada período, son iguales a las reservas iniciales más los descubrimientos del año, menos la producción del período. También permite apreciar que la extracción de energía primaria constituye una reducción del stock de reservas y, a su vez, conforman la producción de energía primaria, principal componente de la Oferta Interna de Energía Primaria.

---

<sup>30</sup> Vid. Supra, pág. 32.

Figura 3 – Esquema sector energético con Reservas



Fuente: Elaboración Propia

La información desarrollada en este apartado permite concluir que estos tipos de Balances Energéticos constituyen, en el orden indicado BEEF/BEEU/BEI, un sendero que todos los países deberían transitar para aumentar el nivel de información sobre el sector energético. Por otra parte, que la mayoría de los países cuentan con series históricas de BEEF, pero los BEEU y/ los BEI no se han difundido ampliamente y en los casos en que se han realizado, ha sido en forma discontinua. Los BEI son mucho menos comunes que los BEEU. Asimismo que, la gran limitación de los BEEU y los BEI es la disponibilidad y confiabilidad de la información necesaria para su realización. También actúan como limitantes, en muchos países y regiones, la falta de financiamiento no sólo para la realización de los Balances Energéticos sino también para el desarrollo de sistemas integrales de información energética.

### ***I-2.3 Antecedentes históricos***

La información sobre los antecedentes históricos ha sido desarrollada básicamente por la Fundación Bariloche y la OLADE, las cuales reseñan dichos antecedentes a nivel mundial, regional y también de Argentina y Mendoza.

La Fundación Bariloche<sup>31</sup> expone que los Balances Energéticos comenzaron a utilizarse en Europa en la década de los `50 y, a partir de entonces, la Comunidad Europea los adoptó como herramienta de estadística energética para sus países miembros. Luego, esta práctica se amplió a los países de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos<sup>32</sup>) a través de la AIE (Agencia Internacional de Energía<sup>33</sup>). A partir de la crisis de 1973, estos temas recobraron interés no sólo para los países desarrollados, a través de la AIE, sino también para los países en vías de desarrollo, a través de la OLADE (Organización Latinoamericana de Energía<sup>34</sup>), y también a través de los organismos internacionales (ONU y Banco Mundial). El origen de estos Balances Energéticos estuvo más vinculado con necesidades estadísticas energéticas y con una representación de la estructura y funcionamiento del sector energético.

---

<sup>31</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, *El Balance Energético...*, op. cit., pág. 1.

<sup>32</sup> <http://www.oecd.org>

<sup>33</sup> <http://www.iea.org>

<sup>34</sup> <http://www.olade.org/>

Esta Fundación menciona que los primeros formatos de Balances Energéticos estuvieron fuertemente influidos por las estructuras energéticas vigentes en países europeos de posguerra. Sin embargo, gradualmente se realizaron modificaciones, de modo de hacerlos más genéricos, introduciendo características propias de los países en vías de desarrollo.

Los ministros de los países miembros de La OLADE, en una reunión en Panamá en 1979, determinaron la necesidad de contar con una metodología común para poder elaborar los Balances Energéticos en términos de energía final (BEEF). Posteriormente, como destaca la OLADE<sup>35</sup>, se decidió adecuar la metodología para la elaboración de los Balances Energéticos a las necesidades de los países miembros, por lo cual en 1986 en San Pablo, Brasil, se presentó la Metodología para la elaboración de los Balances Energéticos en términos de energía útil (BEEU). En ese momento se consideró necesario ampliar la visión del sistema energético y profundizar ciertos aspectos importantes para el manejo del sistema, de manera de que los Balances Energéticos acompañaran la evolución de la infraestructura y los requerimientos básicos de información de la región.

La Fundación Bariloche realiza una breve descripción de los antecedentes en Argentina. El primero constituyó el análisis de los Consumos Aparentes de Energía<sup>36</sup>. Éste es un método rápido y simplificado de estimar los consumos de energía de un país (o región), a partir de la información de los componentes de la oferta de las diversas fuentes energéticas<sup>37</sup>. Fue aplicado por la Secretaría de Energía de la Nación hasta el año 1991. A partir de esta fecha se comenzaron a publicar los Balances Energéticos en términos de Energía Final (BEEF). Los Balances Energéticos realizados por esta Secretaría han sido en términos de energía final (BEEF) y no se han encontrado oficialmente Balances Energéticos en términos de energía útil (BEEU) ni Balances Energéticos Integrales (BEI).

---

<sup>35</sup> OLADE, *Metodología OLADE...*, op. cit., pág. ix.

<sup>36</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, *Inventario nacional de la República Argentina, de fuentes de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero, no controlados por el protocolo de Montreal* (Buenos Aires, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2005), Tomos II, pág. 293.

<sup>37</sup> El método de cálculo del Consumo Aparente, se describe más abajo. *Vid Infra*, apartado "II-2. Emisiones de Gases Efecto Invernadero".

En cuanto a los antecedentes de realización de Balances Energéticos en términos de Energía Útil (BEEU), según la Fundación Bariloche<sup>38</sup>, los mismos son escasos en América Latina y el Caribe, ya que se limitan a los realizados en Colombia (1995), Brasil (1995), Perú (1998) y República Dominicana (2001) y en Argentina varios, en los cuales dicha Fundación participó en la mayoría de ellos, son el de Entre Ríos (1978) y tres realizados en el marco del Programa de Estudios Energéticos Regionales de la Secretaría de Energía: Región NEA (Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes, Chaco, Formosa y Misiones) en 1986; Provincia de Buenos Aires, en 1992; Provincia de Mendoza, en 1998<sup>39</sup>, con Balances Energéticos para el período 1980/1996. Esta última Provincia cuenta, además, con un segundo estudio, llevado a cabo por la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Mendoza en 2007<sup>40</sup>, que abarca los años 2000/2006, aunque estos balances fueron elaborados en términos de energía final (BEEF)<sup>41</sup>.

Estos antecedentes permiten realizar algunas conclusiones sobre los Balances Energéticos de Mendoza. Una es que la información está limitada a determinados períodos y no presenta una continuidad, porque quedan sin analizar los períodos 1997/1999 y 2007/2009. Otra, es que metodológicamente estos balances han sido realizados con criterios diferentes, hecho que dificulta la comparabilidad de la información. Por ello, este trabajo de tesis, cuyo objeto de estudio es la elaboración de los Balances Energéticos para el período 1980/2009, pretende actualizar y completar la información energética de Mendoza de las últimas tres décadas y utilizar un criterio metodológico homogéneo.

---

<sup>38</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, Inventario nacional..., op. cit., pág. 310.

<sup>39</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, Estudio Energético Integral de la Provincia de Mendoza (Mendoza, 1998) auspiciado por Gobierno de Mendoza, Secretaría de Energía de la Nación y Programa Synergy de la Unión europea, Noviembre 1998, 5 Tomos.

<sup>40</sup> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, Matriz Energética..., op. cit.

<sup>41</sup> En este estudio energético, participó un grupo de expertos dirigidos por el Ing. Esp. Jorge F. Fernández, también director de esta tesis, mientras que la dirección de los aspectos socioeconómicos estuvieron dirigidos por este tesista: Capítulo 2 - Relevamiento Variables Socioeconómicas (187 págs.), Capítulo 3 - Balance energético Provincial (23 págs.) y Capítulo 4 - Proyecciones Socioeconómicas y Proyecciones Energéticas (51 págs.).

## ***I-2.4 Elaboración: aspectos metodológicos***

En este apartado se detallan algunos aspectos metodológicos fundamentales para la elaboración de los Balances Energéticos, como sus formatos de exposición, principios básicos que se deben cumplir, etapas para llevarlos a cabo y las implicancias de la introducción en ellos de los biocombustibles. Para la conformación de los aspectos metodológicos detallados a continuación se ha realizado un amplio abordaje de la bibliografía existente a fin de intentar la conformación de un compendio con la mayor cantidad de aspectos específicos para la elaboración de un Balance Energético. La bibliografía consultada fue básicamente la siguiente: "Manual de estadísticas Energéticas" de la EUROSTAT (2007), "El Balance Energético Integral" de la Fundación Bariloche (1984), la "Metodología de Balances Energéticos de la OLADE" desarrollada por García (2006), "Inventario nacional de la República Argentina, de fuentes de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero, no controlados por el protocolo de Montreal" de la Fundación Bariloche (2005), el "Balance Energético Nacional. Serie 1960-2007" de Secretaría de Energía (2008), la "Guía M1. Metodología para la elaboración de los Balances de Energía" de la OLADE (2004), la "Metodología OLADE para la elaboración de Balances Energéticos en términos de Energía Útil" (s/a), el "Estudio Energético Integral de la Provincia de Mendoza" de la Fundación Bariloche (1998), el "Estudio de la Matriz Energética Integral de la Provincia de Mendoza" de la Universidad Tecnológica Nacional (2007) y el estudio "La Energía en la provincia de Santa Fe" del Consejo Profesional de Ciencias Económicas y de la Fundación Banco Municipal de Rosario (2007).

### **I-2.4.1 Formato de exposición**

El Balance Energético conjuga en filas y columnas el proceso de producción, transformación y consumo de energía primaria y secundaria. Esta matriz sigue una secuencia lógica general, en la cual se pueden observar las fuentes energéticas desde su estado natural (parte superior izquierda) hasta la satisfacción de las necesidades energéticas de los consumidores del sistema socioeconómico (parte inferior derecha). Este principio general se ha plasmado sobre dos alternativas de exposición de la información.



La primera de ellas, que en este trabajo se ha denominado Formato Vertical, contiene, en las columnas, las fuentes energéticas presentes en el Balance Energético, tanto las fuentes primarias, colocadas a la izquierda como las secundarias, a la derecha. Por su parte, en las filas se representan las actividades que hacen a la estructura de un Balance Energético, desde las fuentes hasta los destinos: oferta (producción, importación, exportación, pérdidas, no aprovechado, etc.), centros de transformación (centrales eléctricas, refinerías, etc.) y consumo final. Los BEI agregan, a la estructura tradicional del Balance Energético -oferta, transformación y consumo-, el análisis de las reservas de energía primaria. Este tipo de formato Vertical se ha esquematizado en la Figura 4: la superficie sombreada indica los casilleros que no pueden contener ningún valor.

Figura 4 – Balance Energético. Formato Vertical

**Balance Energético. Formato Vertical**

Provisorio en miles de TEP (KTEP)

2009		Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroket.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Negro	Gas Coque	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP																										
	Reyección EP																										
	Importación EP																										
	Exportación y Búnker EP																										
	Variación de Stocks EP																										
	No Aprovechado EP																										
	Pérdidas EP																										
	Intercambios Interprovinciales EP																										
	Ajustes EP																										
Oferta Interna EP (Abastecimiento)																											
Balance Transformación	Refinerías																										
	Planta de Tratamiento de Gas																										
	Carboneras																										
	Coquerías																										
	Centrales Eléctricas - Servicio Público																										
	Centrales Eléctricas - Auto Producción																										
	Altos Hornos																										
Insumos Transformación																											
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES																										
	Importación ES																										
	Exportación y Búnker ES																										
	Variación de Stocks ES																										
	No Aprovechado ES																										
	Pérdidas ES																										
	Intercambios Interprovinciales ES																										
	Ajustes ES																										
Oferta Interna (Abastecimiento)																											
Cons. Neto Total																											
Consumos Energéticos	Cons. Propio sector Energético																										
	Cons. Final Total																										
	Cons. Final No Energético																										
	Cons. Energético Residencial																										
	Cons. Energético Comercial y Público																										
	Cons. Energético Transporte																										
	Cons. Energético Agropecuario																										
	Cons. Energético Industria																										

Fuente: Elaboración propia

En cambio, la segunda alternativa de presentación, que se ha denominado Horizontal, contiene las fuentes energéticas en las filas y las distintas actividades del Balance Energético en las columnas. El formato Horizontal se presenta en la Figura 5.

Figura 5 – Balance Energético. Formato Horizontal

Balance Energético. Formato Horizontal

PROVISORIO en miles de TEP (K)

2009 (no modificar el año)		Balance Energía Primaria										Balance Transformación					Balance Energía Secundaria							Consumos Energéticos														
Energía Primaria (EP)	Energía Secundaria (ES)	Producción EP	Reyección EP	Importación EP	Exportación EP	Variación de Stocks EP	No Aprovechado EP	Pérdidas EP	Intercambios Interprovinciales EP	Ajustes EP	Oleña Interna EP (Abastecimiento)	Refinerías	Planta de Tratamiento de Gas	Carboneras	Coquerías	Centrales Eléctricas - Servicio Público	Centrales Eléctricas - Auto Producción	Altos Hornos	Intumos	Transformación	Producción ES	Importación ES	Exportación y Bunker ES	Variación de Stocks ES	No Aprovechado ES	Pérdidas ES	Intercambios Interprovinciales ES	Ajustes ES	Oleña Interna ES (Abastecimiento)	Consumo Neto Total	Cons. Propio sector Energético	Cons. Final Total	Cons. Final No Energético	Cons. Energético Residencial	Cons. Energético Comercial y Público	Cons. Energético Transporte	Cons. Energético Agropecuario	Cons. Energético Industrial
Petróleo																																						
Gas Natural																																						
Nuclear																																						
Carbón Mineral																																						
Energía Hidráulica																																						
Leña																																						
Resid. Biomasa																																						
Energ. Solar																																						
TOTAL EP																																						
Gas Distribuido Redes																																						
Gas de Refinería																																						
Gas Licuado																																						
Nafta Total																																						
Nafta Virgen																																						
Kerosene y Aeroker.																																						
Diesel Oil + Gas Oil																																						
Fuel Oil																																						
Carbón Residual																																						
Carbón de Leña																																						
Coque Carbon																																						
Gas Coquera																																						
Gas Alto Horno																																						
Electricidad																																						
No Energético																																						
TOTAL ES																																						
TOTAL EP+ES																																						

Fuente: Elaboración propia

Los Balances Energéticos realizados por la oficina europea EUROSTAT y la AIE (Agencia Internacional de Energía<sup>42</sup>) poseen el Formato Vertical. Si bien utilizan el mismo criterio de exposición, para un análisis más detallado de las diferencias entre los mismos se puede consultar el Manual de Estadísticas Energéticas de la Oficina de estadísticas europea: EUROSTAT<sup>43</sup>. También la OLADE en la elaboración de sus diversas metodologías, tanto para la realización de los Balances Energéticos en términos de energía final, como en términos de energía útil, utiliza el formato de exposición Vertical<sup>44</sup>.

El Balance Energético Nacional (BEN) de Argentina se ha elaborado tradicionalmente con el formato Horizontal, según el criterio adoptado por la Secretaría de Energía, en el cual muestra las fuentes energéticas están en las filas y las actividades -oferta, transformación y consumo- en las columnas.

Específicamente, los Balances Energéticos realizados para la provincia de Mendoza siguieron criterios diversos, ya que los mismos no han sido realizados por algún organismo público, sino por instituciones ante pedidos o contrataciones

<sup>42</sup> International Energy Agency: <http://www.iea.org/>

<sup>43</sup> EUROSTAT, Manual de..., pág. 152.

<sup>44</sup> OLADE, Metodología OLADE..., op. cit., pág. 29.

específicas del Gobierno de la Provincia. Por un lado, la Fundación Bariloche en su estudio de 1998 para Mendoza<sup>45</sup> elaboró tanto Balances Energéticos en términos de energía Final (BEEF) como Balances Energéticos Integrales (BEI) para la Provincia. En ambos se utilizó la metodología que contiene el Formato Vertical. Ver Anexo I: Balance Energético Provincial de Mendoza año 1996. En cambio, una década más tarde, en el estudio realizado por la Universidad Tecnológica Nacional<sup>46</sup> se adoptó el criterio del formato Horizontal, coincidente con el criterio adoptado por la Secretaría de Energía para el Balance Energético Nacional (BEN) de Argentina. Ver Anexo II: Balance Energético Provincial de Mendoza año 2006 y Anexo III: Balance Energético Nacional Argentina 2006.

El formato de exposición contribuye a la comprensión de los datos, básicamente para la transferencia de la información del Balance Energético hacia el resto de la sociedad. El problema de la exposición es un tema de menor relevancia si se lo compara con el acceso y la disponibilidad de la información correcta para la elaboración de cualquier Balance Energético.

### **I-2.4.2 Principios básicos**

La Organización Latinoamericana de la Energía (OLADE) establece seis principios básicos para la elaboración de un Balance Energético, cualquiera sea el tipo considerado<sup>47</sup>.

1. Cumplir con la primera ley termodinámica, la cual muestra que la energía en un sistema cerrado es constante:  $\text{insumo} = \text{producto} + \text{pérdidas}$ . El Balance Energético es un sistema cerrado, por lo cual el consumidor no puede obtener más energía de la que está a su disposición.

2. Aplicar en forma uniforme equivalentes precisos: las fuentes energéticas deben tratarse con criterios iguales, en lo que respecta a criterios de conversión y tratamiento (contabilización).

---

<sup>45</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, Estudio Energético..., Tomo 3.1, pág. 45/61.

<sup>46</sup> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, Matriz Energética..., op. cit., pág. 363/9.

<sup>47</sup> OLADE, Metodología OLADE..., op. cit., pág. 34.

3. Utilizar una unidad de medida común, de manera que sea general y aplicable a todas las formas de energía (calor, radiación, etc.), para poder contabilizar y cerrar las columnas y las filas del balance. Se suele utilizar el barril equivalente de petróleo (BEP) o cualquier unidad calórica (teracalorías).

4. Considerar todos los flujos energéticos: desde su producción hasta el uso final, indicando explícitamente las operaciones intermedias (transformación, transporte, consumo).

5. Considerar los flujos energéticos nacionales, detallando los intercambios energéticos con el exterior. Cualquier pérdida antes de la frontera no se considera dentro del Balance Energético del país en cuestión.

6. Buscar la consistencia entre las filas y columnas, esto es la obtención de un juego coherente de estadísticas que se pueda procesar en una computadora.

### **I-2.4.3 Etapas**

Si bien no existen etapas reconocidas y detalladas para la elaboración de un Balance Energético, la OLADE en su Metodología para la elaboración de los BEEU y la EUROSTAT en su Manual de Estadísticas Energéticas, detallan algunas tareas que han sido ordenadas para su presentación como etapas para la construcción de un Balance Energético. Estas etapas se pueden detallar como: 1ª Recolección de datos y diagnóstico de la información; 2ª Conformación de una Base de Datos; 3ª Elaboración de los Balances de Productos; 4ª Selección y conversión de unidades energéticas; y 5ª Confección del Balance Energético. A continuación se detallan cada una de ellas.

#### ***I-2.4.3.1 Recolección de datos y diagnóstico de la información***

La OLADE<sup>48</sup> puntualiza que la recolección preliminar de datos es el primer paso en la elaboración de un Balance Energético. Esta etapa consiste en detectar y recoger todos los datos publicados sobre energía, en los formatos en que se encuentren

---

<sup>48</sup> Ibídem, pág. 51

originalmente. Destaca como aspecto importante que debe existir certeza de que todo dato escrito o publicado ha sido detectado, de manera que la información recolectada sea la realmente existente, es decir, exhaustiva. Recomienda como conveniente organizar los datos recolectados de modo que se facilite la preparación final del balance. Esta es una etapa fundamentalmente cualitativa, donde la información recopilada se transcribe en un formato que posteriormente ayude a la elaboración posterior del Balance Energético. Esta Organización sugiere agrupar la información por energético y por sector en planillas separadas.

También subraya la necesidad de realizar un diagnóstico de la información, que supone tres pasos. Primeramente, discriminar entre información existente y no existente; luego, clasificar la información existente en Sistemática y No Sistemática; finalmente, discriminar la información sistemática entre consistente y no consistente. Esto implica la necesidad de establecer criterios de consistencia y someter la información a ellos, para verificar el estado de la misma. Para la realización de estas tareas especifica varias recomendaciones.

Destaca que a través de un análisis histórico se puede determinar si existe una evolución temporal lógica, de manera que no haya discontinuidades ni saltos. Una vez resueltos estos problemas, cuando las series son consistentes independientemente, se deben analizar los rendimientos de los centros de transformación y los de los equipos de transformación en el consumo final (si se realiza un BEI), de modo de verificar que se encuentren dentro de límites técnicos y razonables. Aplicando estos criterios, a través de estimaciones, la información no consistente se puede convertir en consistente. También se puede completar la información no sistemática, a través de estimaciones de los años faltantes.

En cuanto a la información no existente, se la puede obtener a través de sondeos y encuestas *ad-hoc*. Los sondeos consisten en entrevistas a personas o entidades que puedan proporcionar información sobre estimadores. Finalmente, la alternativa de las encuestas conlleva una mayor cantidad de tiempo y mayores costos.

#### ***I-2.4.3.2 Conformación de una Base de Datos***

El desarrollo de una base de datos es un tema muy amplio y supera el alcance de la metodología desarrollada por la OLADE para los Balances Energéticos. En caso de haber realizado encuestas es necesario un paso previo de procesamiento de las mismas. Este procesamiento debe garantizar la coherencia y la consistencia de los datos obtenidos. Dado que los datos de las diversas fuentes energéticas provienen de sectores diferentes, es necesario que estén cargados en el mismo formato para facilitar su tratamiento posterior.

Existen paquetes informáticos que realizan Balances Energéticos en forma automática. En estos casos, la conformación de la base de datos deberá contar con un mayor cuidado para que puedan ser asimilados por estos programas informáticos.

También se pueden desarrollar los Balances Energéticos sobre planillas de cálculos, para lo cual la conformación de la base de datos será acorde al formato que defina el usuario de las mismas.

#### ***I-2.4.3.3 Elaboración de los Balances de Productos***

Un Balance Energético no debe ser elaborado llenando directamente los casilleros de la matriz que representará el balance, sino que es necesario realizar un paso previo a través de los Balances de Productos.

La Oficina EUROSTAT<sup>49</sup> considera los Balances de Productos como “balances parciales”, los cuales muestran, para cada uno de los energéticos en sus unidades naturales, la oferta y la demanda de los mismos. Además, permiten verificar que los datos estén completos y es una manera sencilla de reunir las estadísticas principales sobre cada producto energético para poder obtener datos clave. Deben construirse a nivel nacional para todos los productos energéticos en uso, por insignificante que sean. Sostiene también que se consideran el marco básico para las estadísticas energéticas nacionales y una valiosa herramienta contable utilizada para construir los balances energéticos, agregados de mayor nivel, para indicar la calidad de los datos mediante la fila de Diferencia estadística.

---

<sup>49</sup> EUROSTAT, Manual de..., pág. 147.

La EUROSTAT<sup>50</sup> indica que el Balance de Productos, como ya se dijo, muestra para cada energético las fuentes de suministro (oferta) y sus usos (demanda). Estos balances se realizan para cada fuente energética, tanto primaria como secundaria en sus unidades naturales siguiendo la siguiente estructura:

$\text{Oferta Interna (Fuentes)} = \text{Demanda Total (Usos)} \pm \text{Diferencia estadística} \quad (1)$
---

Siendo:

- ☒ Oferta Interna<sub>i</sub> = Producción<sub>i</sub> + Importaciones<sub>i</sub> – Exportaciones<sub>i</sub> – No Aprovechado<sub>i</sub> ± Variaciones de Inventario<sub>i</sub>
- ☒ Demanda Total<sub>i</sub> (usos) = Insumos para Transformación<sub>i</sub> (consumos intermedios) + Pérdidas<sub>i</sub> + Consumo Final<sub>i</sub> + Consumo Propio<sub>i</sub>

Los subíndices *i* corresponden a cada uno de los energéticos (primarios como secundarios).

El balance de productos se elabora según las reglas aritméticas indicadas. Las fuentes de suministro aumentan (o reducen según sus componentes) y el total representa la oferta interna que cubre las necesidades del país. La demanda total es la suma de los volúmenes energéticos utilizados como insumos para la transformación (consumos intermedios), el uso interno del sector energético para fines diferentes al de la transformación (consumo propio), pérdidas entre los puntos de producción y uso final de los productos energéticos y el consumo final (con fines no energéticos y energéticos).

Las Diferencias Estadísticas surgen al constatar que los datos estadísticos muestran que las fuentes de cada energético son diferentes de sus aplicaciones (considerando las pérdidas).

Esta Oficina sostiene que la construcción de balances de productos con una diferencia estadística cero (un balance “cerrado”) indicaría que algún otro dato

---

<sup>50</sup> Ibidem, pág. 32.

estadístico del balance se ha estimado con el fin de equilibrar las cuentas. Esto usualmente ocurre cuando los datos provienen de un solo informante que cuenta con todos los datos para el balance o cuando se estiman variables ante la falta de información.

#### ***I-2.4.3.4 Selección y conversión de unidades energéticas***

Los Balances Energéticos se elaboran sobre la base de una unidad energética homogénea, ya que las unidades originales en las que se miden normalmente las fuentes energéticas son sumamente dispares: toneladas, barriles, metros cúbicos, calorías, kilovatio hora, entre otras.

La OLADE<sup>51</sup> sostiene que la utilización de una unidad homogénea -térmica o calórica- para todos los componentes del Balance Energético se realiza con la finalidad de cerrar el balance global de energía, posibilitar el análisis comparativo de datos y el examen de las estructuras energéticas de un país, subregión o región. Es necesaria la homogeneización de las unidades físicas de medida de los distintos energéticos, a través de unidades de masa o energía, ya que las unidades volumétricas (metros cúbicos) dependen de la presión o la temperatura. Tomando como base el poder calorífico inferior (pci) de cada una de las fuentes se pueden calcular los respectivos coeficientes de equivalencia para convertir los valores expresados en las unidades específicas de cada fuente.

Existen diversas unidades, que esta Organización Latinoamericana especifica. Así, la unidad de energía, calor y trabajo del Sistema Internacional de Unidades (SI) es el Joule (J) o Julio. Por su parte, el sistema métrico utiliza el kilogramo caloría o kilocaloría (kcal) y sus múltiplos. En cambio, los sistemas inglés y americano emplean la unidad térmica británica (British thermal unit: BTU) y sus múltiplos. Otra unidad es el kilovatio hora (kWh). OLADE adopta el barril equivalente de petróleo (BEP) como unidad común para expresar los balances energéticos, basado en las siguientes consideraciones que se transcriben<sup>52</sup>:

---

<sup>51</sup> OLADE, *Guía M1...*, op. cit, pág. 59.

<sup>52</sup> *Ibidem*.



- a) Es coherente con el sistema internacional de unidades (SI).
- b) Expresa aceptablemente una realidad física de lo que significa.
- c) Está relacionada directamente con el energético más importante en el mundo actual y por lo tanto presenta facilidad en su utilización.
- d) Su valor numérico resulta representativo para la disimilitud en tamaño de las cifras de los diferentes energéticos entre los países miembros de la organización.

Sobre la base del poder calorífico de 1 Kg. de petróleo que es de 10.000 Kcal, la OLADE detalla las siguientes equivalencias<sup>53</sup>:

- 1 BEP = 0,13878 toneladas equivalentes de petróleo (TEP)
- 1 TEP = 7,205649 barriles equivalentes de petróleo (BEP)
- 1 TEP = 107 kilocalorías (kcal)
- 10<sup>3</sup> TEP = 6 terajoules (Tjoul)
- 10<sup>3</sup> BEP = 1,3878 teracalorías (Tcal)

La base de datos del Sistema de Información Económica Energética, SIEE®, de OLADE, para el módulo de oferta/demanda utiliza la información de las diferentes fuentes energéticas en unidades físicas en las que comúnmente se miden y unidades calóricas, para luego ser transformadas a la unidad calórica común adoptada que es el barril equivalente de petróleo (BEP), la tonelada equivalente de petróleo (TEP) ó miles de toneladas equivalentes de petróleo (kTEP).

Las conversiones usuales según la fuente energética, presentadas en la mencionada Guía de la OLADE cita, son las siguientes:

- ✓ Los Productos Petroleros son expresados en unidades másicas (toneladas), que se deben convertir a unidades volumétricas con ayuda de la densidad, para luego su conversión a la unidad calórico común (BEP ó TEP).
- ✓ El gas natural es expresado en metros cúbicos y también se convierte a su equivalente calórico.

---

<sup>53</sup> Ibídem.

- ✓ Los productos sólidos como los Carbones tanto mineral como vegetal, leña y coques se los expresa en toneladas métricas, para lo cual se utilizan los respectivos coeficientes para su conversión a BEP o TEP.
- ✓ Hidroelectricidad, geoelectricidad y electricidad se las expresa en Gigavatios hora (GWh) para luego convertirlas a BEP o TEP.
- ✓ Fuentes y productos como productos de caña, otras fuentes primarias, gases, otras fuentes secundarias, y no energéticos se emplea directamente el valor calórico expresado en BEP o TEP.

En el Anexo IV se presenta la Tabla de Conversiones utilizada en la elaboración del BEN de Argentina y en el Anexo V se presenta la Tabla de Conversiones utilizadas por la OLADE.

Sobre la base de estos factores de conversión, se homogeneizan las diversas fuentes energéticas de los Balances de Productos a una unidad energética común (TEP o kTEP), de modo de poder ser comparables.

#### ***I-2.4.3.5 Confección del Balance Energético***

Sobre la base de los Balances de Productos, ya homogeneizados a TEP o kTEP, se colocan, para un mismo año, los diversos balances de productos uno al lado del otro, cuidando reordenar algunas filas y modificando los signos a través de una convención, especialmente en los centros de transformación que utilizan varios energéticos. A esta última acción la agencia EUROSTAT la denomina "operación de reformato". De esta manera se va armando el Balance Energético, a través de los Balances de Productos de cada una de las fuentes energéticas.

Para la elaboración de los balances energéticos se debe tener en cuenta el tipo de balance que se quiera realizar, de acuerdo con la unidad geográfica de análisis - regional, nacional o local<sup>54</sup>, o de acuerdo con su alcance o finalidad<sup>55</sup>: términos de energía final (BEEF), en términos de energía útil (BEEU) o en Balances Energéticos

---

<sup>54</sup> Vid Supra, apartado "I-2.2.1 Balances energéticos según la unidad de análisis".

<sup>55</sup> Vid Supra, apartado "I-2.2.2 Balances energéticos según su finalidad".

Integrales (BEI). Finalmente se define el formato de exposición, ya sea Horizontal o Vertical, tal como se ha analizado anteriormente<sup>56</sup>.

#### **I-2.4.4 Inclusión de la Bioenergía en los Balances Energéticos**

Las fuentes energéticas derivadas de los combustibles energéticos han ido adquiriendo mayor importancia a lo largo de los años. En los Balances Energéticos tradicionalmente han sido consideradas en Otros Primarios. Sin embargo, el desarrollo de los biocombustibles en los últimos años replantea el problema de su inclusión en esta denominación. Prueba de esta cuestión lo constituye el trabajo "La energía en la provincia de Santa Fe. Un análisis estructural de las fortalezas y debilidades"<sup>57</sup>, en el que se realiza una propuesta para incluir los biocombustibles en un Balance Energético. También en el "Inventario de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero"<sup>58</sup> realizado por la Fundación Bariloche se proponen cambios y sugerencias para la elaboración del BEN respecto de este tema, lo cual implica las siguientes modificaciones:

- ☒ Energía Primaria: incorporación de la fuente "Combustibles Energéticos", la cual incluye los cultivos que serán utilizados para la elaboración de fuentes energéticas: caña de azúcar, maíz, oleaginosas, remolacha, trigo, sorgo, entre otros.
- ☒ Centros de Transformación: incorporación de "Destilerías de alcohol", "Biodigestores", "Plantas de biodiesel" o simplemente un Centro global que agrupe a estos Centros denominados "Centros de Biocombustibles".
- ☒ Energía Secundaria: incorporación de "Biogás", "Biodiesel" y "Bioetanol"<sup>59</sup> (o alcohol).

---

<sup>56</sup> Vid Supra, apartado "I-2.4.1 Formato de exposición".

<sup>57</sup> CONSEJO PROFESIONAL DE CIENCIAS ECONÓMICAS, La energía en la provincia de Santa Fe. Un análisis estructural de las fortalezas y debilidades (Rosario, Consejo Profesional de Ciencias Económicas y Fundación de Banco Municipal de Rosario, 2007), págs. 92/99.

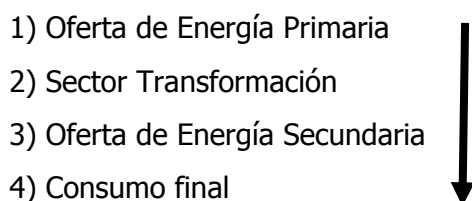
<sup>58</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, Inventario nacional..., op. cit., pág. 300/301.

<sup>59</sup> Brasil fue pionero en la elaboración de bioetanol, también llamado Alconaftha.

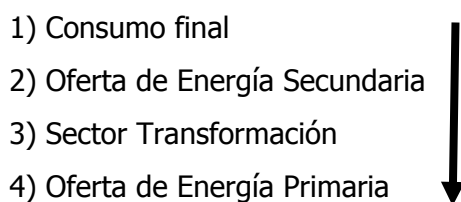
En la descripción de los Centros de Transformación del siguiente apartado<sup>60</sup>, se describen cada uno de los centros de transformación que se derivan de la inclusión de los biocombustibles en los Balances Energéticos.

### ***I-2.5 Estructura de un Balance Energético***

El Balance Energético es una herramienta típica de Diagnóstico en esta materia. Posee una estructura lógica que parte de la producción de energía primaria hasta los consumos energéticos, pasando por los Centros de Transformación. Esta lógica puede caracterizarse como *descendente* y muestra la estructura del flujo energético completo:



En cambio, esta lógica se contrapone a la utilizada en la Prospectiva energética, denominada *ascendente*, ya que parte desde los consumos hasta la producción de energía primaria. Esta prospectiva busca obtener proyecciones futuras, para lo que requiere primero estimar los consumos energéticos, lo cual tendrá como consecuencia el funcionamiento de los Centros de Transformación para poder abastecerlos. Los insumos de estos Centros determinarán la cantidad de energía necesaria producir para poder alimentarlos. Esta lógica se grafica de la siguiente manera:



Para delimitar el alcance de los distintos componentes de la estructura del sistema energético, Oferta de Energía Primaria, Centros de Transformación, Oferta de Energía Secundaria y Consumos Energéticos, a continuación se los define.

---

<sup>60</sup> Vid Infra, apartado “I-2.5.2 Centros de Transformación”.

La Oferta es la cantidad de energía disponible (suministro de energía) a través de la suma de la Producción y la Importación de energía, menos los siguientes conceptos: Exportación, Pérdidas y Energía No Aprovechada. Las Variaciones de Inventario pueden sumar o restar a la oferta energética de cada año.

El Sector de Transformación alude a las instalaciones en las cuales ingresa energía primaria y/o secundaria y se obtiene energía secundaria. Comprende la actividad de Refinación de petróleo, la Generación eléctrica (tanto la asociada al servicio público como la de los autoprodutores), el Tratamiento de gas natural (separación de gases), las Carboneras, las Coquerías, los Altos hornos, las Destilerías y Tratamiento de biomasa, entre otros.

Por Consumo energético se entienden las demandas energéticas de los sectores: Transporte, Industrial, Residencial, Comercial, Agropecuario, No Energético<sup>61</sup> y el consumo del sector energético, denominado Consumo Propio.

A continuación se describen los componentes de un Balance Energético -Oferta, Centros de Transformación y Consumo- los cuales conforman partes esenciales que explican los flujos físicos energéticos de una región.

### **I-2.5.1 Oferta Energética Primaria**

Tal como define la OLADE<sup>62</sup>, la Oferta de Energía muestra la energía disponible en una determinada región para satisfacer las necesidades energéticas de un país. La energía disponible, en este caso de fuentes primarias, es la que puede ser consumida directamente por sus habitantes (Consumo Final de leña, Carbón, etc.), ser transformada mediante procesos que le permitirán ser consumida posteriormente (Consumo Intermedio de petróleo, gas natural, etc.) o simplemente ser convertida en Pérdidas o en energía No Aprovechada (venteo de gas natural, derrames de crudo,

---

<sup>61</sup> El consumo no energético son todos aquellos usos que se le dan a fuentes energéticas para usos no energéticos (aún cuando poseen contenido energético), por ejemplo la utilización de derivados de petróleo para la obtención de asfaltos, solventes, parafinas, lubricantes, etc.

<sup>62</sup> OLADE, Guía M1..., pág. 15/16.

etc.). Esta Organización define a la Oferta, analizada desde el punto de vista de sus fuentes, de la siguiente manera:

$$\text{Oferta Energía Primaria}_{EP} (\text{fuentes}) = \text{Producción}_{EP} - \text{Reinyección}_{EP} + \text{Importaciones}_{EP} - \text{Exportaciones}_{EP} - \text{No Aprovechado}_{EP} \pm \text{Variaciones de Inventario}_{EP} \quad (2)$$

Esta fórmula (2) muestra los componentes de la oferta energética primaria, descrita desde la perspectiva de sus fuentes. Está conformada por la suma de la Producción interna y la Importación de energía, menos: la Reinyección, energía extraída y nuevamente inyectada en los yacimientos (gas natural); las Exportaciones, energía enviada a otros países; la energía No Aprovechada, energía producida y desaprovechada, por ejemplo por venteo de gas natural. Las Variaciones anuales de inventario, puede incrementar la oferta o reducirla.

También la OLADE<sup>63</sup> muestra la oferta energética teniendo en cuenta sus *aplicaciones o destinos*, con la fórmula que se detalla en (3).

$$\text{Demanda Total}_{EP} (\text{aplicaciones}) = \text{Insumos para Transformación}_{EP} + \text{Pérdidas}_{EP} + \text{Consumo Final}_{EP} + \text{Consumo Propio}_{EP} \quad (3)$$

La Oferta energética analizada desde la perspectiva de sus aplicaciones, también denominada Abastecimiento energético, muestra los siguientes destinos o usos de esta oferta:

- ✧ La energía ingresada a los Centros de Transformación: Insumos Transformación o Consumo Intermedio,
- ✧ Las Pérdidas en el proceso de transporte y distribución,
- ✧ El Consumo Propio del sector energético,
- ✧ El Consumo final de energía de los distintos sectores energéticos.

---

<sup>63</sup> Ibídem.

Por tanto, de la fórmula (3) se puede concluir que la Oferta Energética es la que permitirá satisfacer las necesidades energéticas de una región, tanto en los procesos de transformación, como en los del consumo final.

Las fórmulas (2) y (3) constituyen diversas formas de obtener la misma Oferta primaria; la primera desde el punto de vista de las fuentes y la segunda desde la perspectiva de sus aplicaciones. En teoría deberían llegar a los mismos valores, pero al obtener estos datos de la realidad, la mayoría de las veces estas no coinciden, por lo cual aparecen las Diferencias estadísticas, las cuales son propias de un esquema global muy amplio de información energética, tal cual se indica en la fórmula (4):

$$\text{Oferta}_{EP}(\text{Fuentes}) = \text{Demanda Total}_{EP}(\text{aplicaciones}) \pm \text{Diferencia Estadística}_{EP}(4)$$

A continuación se describen cada uno de los componentes de la Oferta de Energía Primaria, es decir, la Producción, la Reinyección, las Importaciones, las Exportaciones, la energía No Aprovechada y las Variaciones de stock.

La **Producción** de energía primaria, según lo expuesto por la Guía M1 desarrollada por la OLADE<sup>64</sup>, está compuesta por las siguientes fuentes energéticas:

- **Petróleo crudo**: suma de de las producciones individuales de todos los campos petrolíferos de la región.
- **Gas natural**: suma del gas natural asociado y libre producidos en todos los campos gasíferos de la región a boca de pozo.
- **Carbón mineral**: suma de las producciones de las minas de carbón de la región. Se considera el carbón lavado, es decir sin impurezas, y se lo conoce como antracita, hulla, lignito y turba.
- **Combustibles nucleares**: suma de los volúmenes extraídos del mineral de uranio, luego del proceso de purificación y/o enriquecimiento, los cuales serán utilizados en las centrales nucleares como combustible.

---

<sup>64</sup> Ibídem, págs. 16./18

- Hidroenergía: suma de la energía obtenida por los caudales turbinados en las centrales hidráulicas, tanto la generación de las centrales que entregan su producción a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica como la generación de autoproducción.
- Energía eólica: suma de la energía eléctrica generada en el conjunto turbina-generator. Para su conversión a kTEP se utiliza la energía (en MWh) producida por el grupo generador. En este caso la producción se iguala con el consumo.
- Energía solar: suma de la energía eléctrica generada por los paneles eléctricos fotovoltaicos. Para su conversión a kTEP se utiliza la energía (en MWh) producida por estos paneles, por lo cual la producción se iguala con su consumo.
- Leña: como generalmente la producción de leña no es registrada, se considera que la producción es igual al consumo más la exportaciones de leña de la región menos sus importaciones.
- Residuos de biomasa: son los residuos utilizados con fines energéticos en el Consumo Final -industrial- y en los Consumos Intermedios en los Centros de Transformación –bagazo para la generación de electricidad-. Estos residuos pueden estar conformados por:
  - Residuos agropecuarios: residuos de la agricultura, como los rastrojos de los cultivos, y los residuos pecuarios, como el estiércol de animales;
  - Residuos industriales: materia orgánica generada principalmente en los procesos agroindustriales, por ejemplo: cáscaras, pulpas, lejías, lex, etc.;
  - Residuos forestales: elementos potencialmente combustibles, como ramas, virutas, costaneros, aserrín, etc.;
  - Residuos urbanos: elementos potencialmente combustibles desechados como basura, por ejemplo, papeles, cartones, plásticos, etc., así como los elementos generados y provenientes del tratamiento de la materia orgánica en los centros urbanos (como, por ejemplo, las aguas cloacales).
- Otras fuentes primarias: se agrupan bajo este título el resto de las fuentes primarias de energía no contenidas en las anteriores. Aquí se considera también que la producción es igual al consumo.



Es necesario destacar que los Biocombustibles tradicionalmente, dada su escasa importancia, se han considerado en “Otras fuentes primarias”, sin embargo dado su creciente importancia, deberían considerarse en el futuro explícitamente<sup>65</sup>.

Por su parte, el segundo componente de la Oferta de Energía Primaria es la **Reinyección**, básicamente de gas natural. La conforman los volúmenes energéticos que son vueltos a inyectar a yacimientos y, por tanto, se considera que podrán ser extraídos *a posteriori*.

Respecto del Intercambio de energéticos, necesario para calcular la Oferta Energética, la Guía M1 de la OLADE detalla la necesidad de considerar las **Importaciones** y las **Exportaciones** de fuentes energéticas primarias: petróleo, gas natural, leña, carbón mineral y bagazo. Destaca que se consideran los volúmenes de importación o exportación realizados cuando el producto cruza la frontera de la jurisdicción analizada. Con el fin de mantener la consistencia entre las cifras del comercio exterior para los combustibles y la energía con los principales indicadores económicos, las compras deben ser, al menos en parte, para consumo interno. Esto requiere que las cantidades que pasan por un país “de tránsito” no se incluyan en las cifras de importaciones ni exportaciones. Al respecto, no se considera el comercio internacional de la energía hidráulica, solar, ni del combustible nuclear, ya que estas fuentes energéticas solo pueden ser utilizadas en el país tras una etapa de transformación posterior (en electricidad).

La Oferta de energía primaria también la componen, según indica la Organización Latinoamericana de la Energía en su Guía M1<sup>66</sup>, los volúmenes de fuentes energéticas **No Aprovechadas**, básicamente por los venteos y/o quemas de gas natural en el mismo yacimiento y también por los derrames de petróleo crudo. También podría calcularse la energía hidroeléctrica no aprovechada si se tuviera el caudal vertido por compuertas y vertederos.

---

<sup>65</sup> Para el análisis de cómo incorporar los biocombustibles al Balance Energético, *Vid Supra*, apartado “I-2.4.4 Inclusión de la Bioenergía en los Balances Energéticos”.

<sup>66</sup> OLADE, *Guía M1...*, pág. 23

Las **Variaciones de Inventario** buscan determinar, según la OLADE<sup>67</sup>, las diferencias de stocks de fuentes energéticas, como diferencia entre los inventarios al inicio (1º de enero) y al fin de cada período (31 de diciembre), las cuales pueden incrementar o reducir la Oferta Energética de cada año. Un aumento de los inventarios implica una reducción en la oferta total, ya que se detraen volúmenes de circulación para incrementar los inventarios. Sólo se aplica para las fuentes energéticas que pueden ser acumuladas: petróleo, gas natural, leña, carbón mineral y bagazo. En general este dato es difícil de obtener, por lo cual se suele suponer que las variaciones de inventario son iguales a cero, ya que a lo largo de los años estas diferencias se compensan.

### **I-2.5.2 Centros de Transformación**

Tal como define la OLADE<sup>68</sup>, los Centros de Transformación son las instalaciones en las cuales ingresa energía primaria (ej. petróleo) y se obtiene energía secundaria (ej. naftas). También existen Centros de Transformación en los cuales ingresa energía primaria y secundaria (hidroenergía, gasoil o fuel oil, etc.) y se obtiene energía secundaria (electricidad).

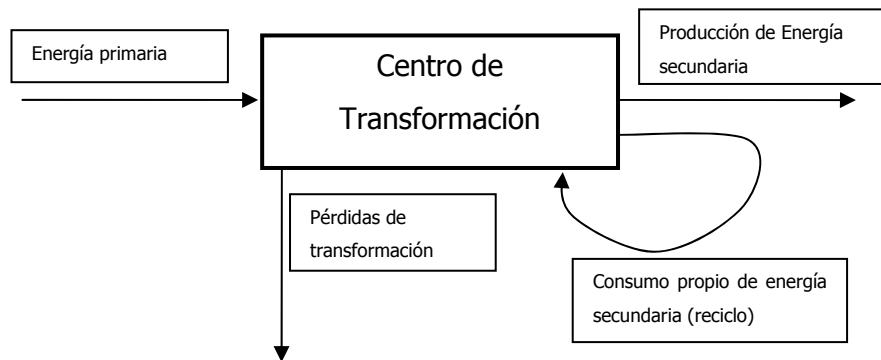
En estos Centros la energía es sometida a procesos que transforman sus propiedades o su naturaleza original, a través de cambios físicos, químicos y/o bioquímicos y cuyo fin es transformarla en otro energético más conveniente para el consumo final. En estos procesos se generan pérdidas, que se denominan pérdidas de transformación. Éstas son las que suceden en los Centros de Transformación como diferencia entre la energía ingresada y la obtenida. En el Esquema Nº 6 se han graficado los flujos energéticos existentes en los Centros de transformación.

---

<sup>67</sup> Ibidem, págs. 22/23.

<sup>68</sup> Ibidem, pág. 28.

Figura 6 – Flujos Energéticos genéricos de los Centros de Transformación



Fuente: Elaboración Propia

Los Centros de Transformación producen una fuente energética secundaria y han clasificados en Centros Primarios o Secundarios, de acuerdo con los Consumos Intermedios (ingresos) de los mismos. Los primeros son aquellos a los cuales básicamente ingresan fuentes energéticas primarias (Refinerías, Plantas de Tratamiento de Gas, Carboneras, etc.), mientras que los segundos son Centros de Transformación que poseen ingresos de fuentes energéticas primarias y secundarias (Centrales eléctricas, Coquerías y Altos Hornos). A continuación se describen los flujos energéticos existentes en cada uno de los centros de transformación, en cuanto a sus consumos intermedios (insumos), los procesos involucrados y la producción de los mismos. Para esta descripción se sigue, a grandes rasgos, la realizada en la Guía M1 de la OLADE<sup>69</sup>.

Plantas de Tratamiento de Gas: En estas plantas ingresa energía primaria -gas natural- y se obtiene energía secundaria -gas distribuido por redes, gas licuado, gasolinas, entre otras. En las plantas de tratamiento de gas natural se recuperan hidrocarburos líquidos compuestos, como la gasolina e hidrocarburos puros (butano, propano, etano o mezcla de ellos), mediante procesos de separación física de los componentes del gas. Como en todo proceso existen Pérdidas de transformación.

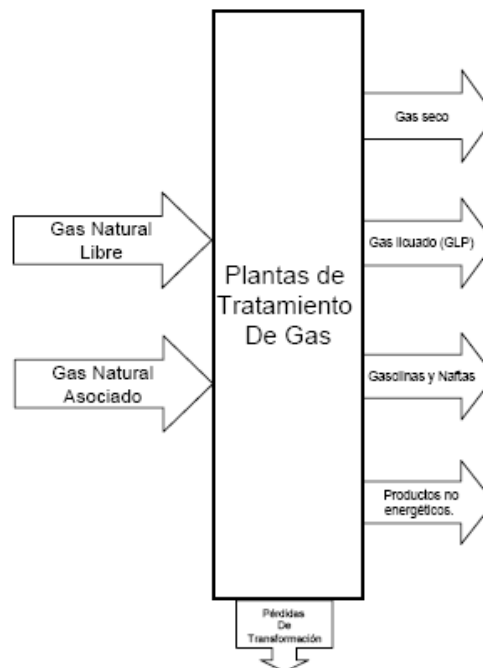
Los flujos que egresan de una planta separadora, según detalla la OLADE en su Guía, pueden agruparse en:

<sup>69</sup> bidem, págs. 27/43.

- × Gas Licuado: mezcla de propano y butano conocida como GLP.
- × Gasolina natural: mezcla de hidrocarburos líquidos a partir el pentano, con un índice de 70 octanos aproximadamente, con un bajo contenido de azufre:
- × Gas distribuido por redes (o gas seco): mezcla de metano y etano que se bombea a los gasoductos para ser consumido como gas natural por redes.

A continuación, la Figura Nº 7, esquematiza la información precedente.

Figura 7 – Flujos Energéticos Planta de Tratamiento de Gas



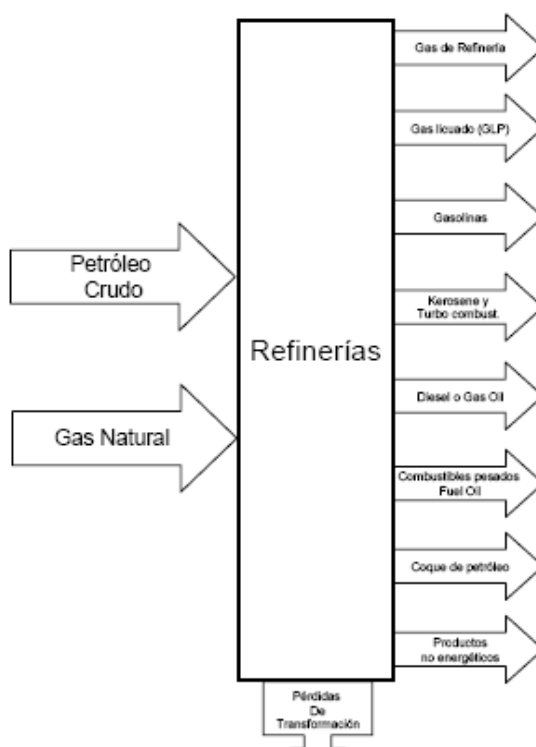
Fuente: OLADE, Guía M1. Metodología..., op. cit. pág. 35.

Refinerías: En estos centros de transformación se procesa el petróleo crudo mediante la separación física de sus componentes y conversión química en otros diferentes. Se considera la refinería como una única unidad, sin discriminar los diferentes procesos que se llevan en la misma (destilación, craqueo, reformación, etc.). En estas plantas ingresa energía primaria -petróleo crudo y gas natural- y se obtiene energía secundaria como derivados del petróleo:

- × Gases: gas de refinería y gas licuado.
- × Livianos: naftas o motonaftas, naftas para petroquímica y solventes.
- × Medios: gas oil, diesel oil, jet fuel y kerosene.
- × Pesados: fuel oil, carbón residual, asfaltos, lubricantes, grasas y productos no energéticos.

En el caso que se incorpore gas natural al proceso, la Guía de la OLADE establece que se mezcla con las corrientes gaseosas de la propia refinería para la obtención de gas de refinería y/o gas licuado. Como en todo proceso existen Pérdidas de transformación. La Figura N° 8, esquematiza la información precedente.

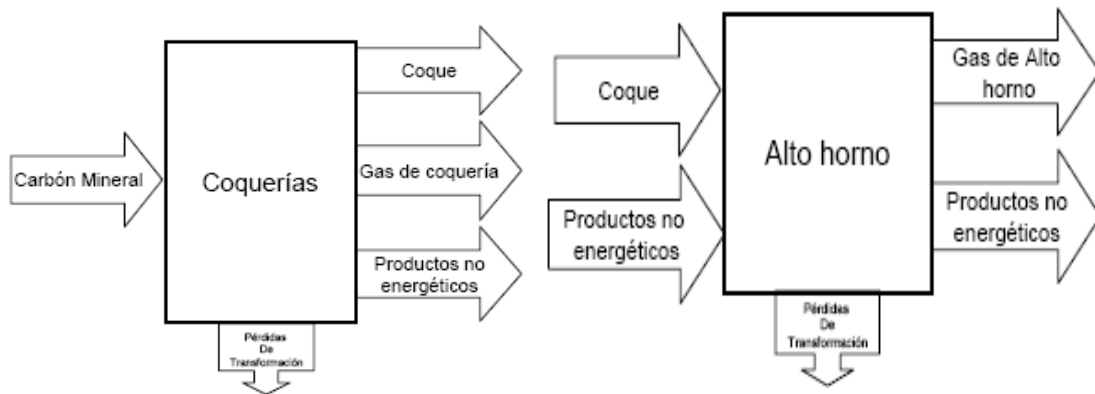
Figura 8 – Flujos Energéticos Refinerías



Fuente: OLADE, Guía M1. Metodología..., op. cit. pág. 30.

Coquerías y Altos Hornos: Están vinculados a la industria siderúrgica. Según destaca la OLADE en su Guía, en la coquería ingresa energía primaria -carbón mineral- y energía secundaria -carbón residual- y se transforman en energía secundaria -coque, gas de coquería, y productos no energéticos-. Gran parte del coque producido ingresa luego a los altos hornos, donde se obtiene Gas de alto horno y Producto No energético (benzones, alquitranes, etc.). Este no energético corresponde tanto al aporte del carbono para la producción del arrabio como al consumo calórico que requiere el proceso. Como en todo proceso existen Pérdidas de transformación. A continuación, la Figura N° 9, se sintetiza la información precedente.

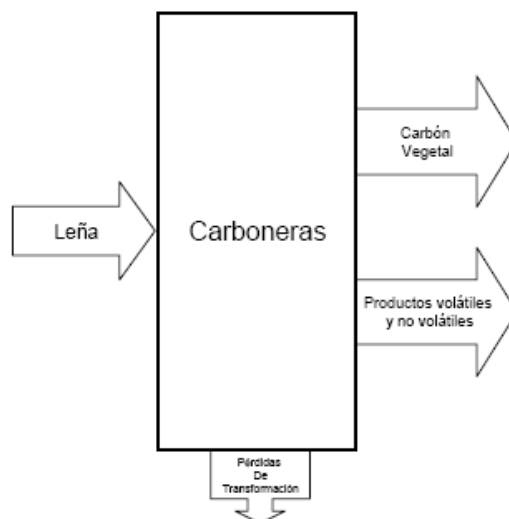
Figura 9 – Flujos Energéticos Coquerías y Altos Hornos



Fuente: OLADE, Guía M1. Metodología..., op. cit. pág. 39.

Carboneras: Es el centro de transformación donde se obtiene el carbón vegetal producto de la combustión incompleta de la quema de la leña, por lo cual ingresa energía primaria -leña- y se obtiene energía secundaria -carbón de leña-. Como en todo proceso existen Pérdidas de transformación. Este proceso de transformación aparece en el la Figura N°10.

Figura 10 – Flujos Energéticos Planta Carboneras



Fuente: OLADE, Guía M1. Metodología..., op. cit. pág. 37.

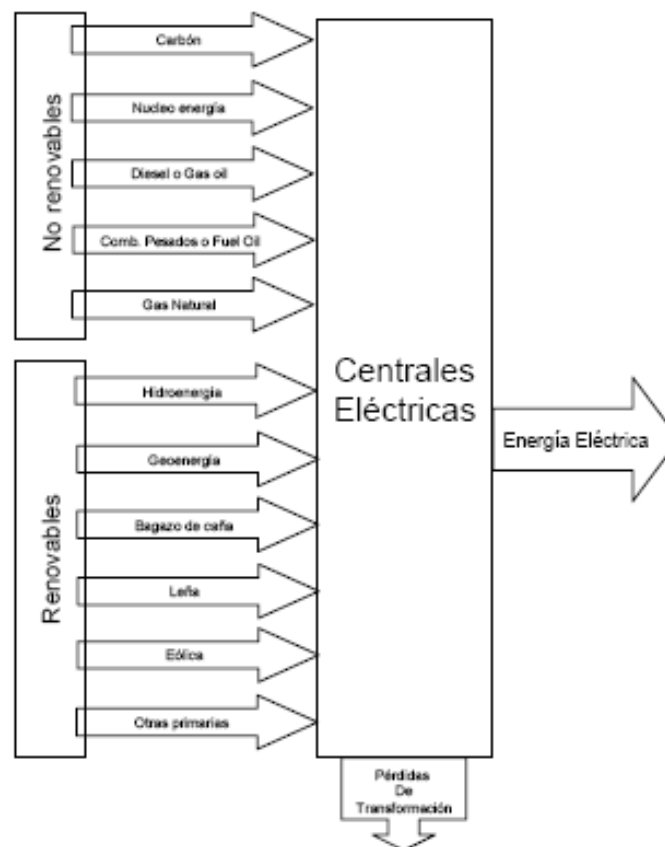
Centrales Eléctricas: Estos centros de transformación están constituidos por centrales hidroeléctricas, centrales térmicas convencionales con turbinas a vapor, turbinas a gas, ciclos combinados y motores de combustión interna, centrales núcleo eléctricas, eólicas y paneles solares. En ellos ingresa energía primaria (hidroenergía, leña, carbón mineral, Bagazo, Geotermia, Otros primarios, etc.) o secundaria (gas

distribuido por redes, gas oil, fuel oil, etc.) y se obtiene energía secundaria (Electricidad). Como en todo proceso existen Pérdidas de transformación. Este proceso se observa en la Figura N° 11.

La OLADE en su Guía destaca que se debe incluir:

- ✖ La producción de las plantas que estén en el servicio interconectado como las que no lo están (sistemas aislados).
- ✖ La producción de las centrales que satisface el servicio público de electricidad como los autoprodutores que se auto generan su energía eléctrica.

Figura 11 – Flujos Energéticos Centrales Eléctricas

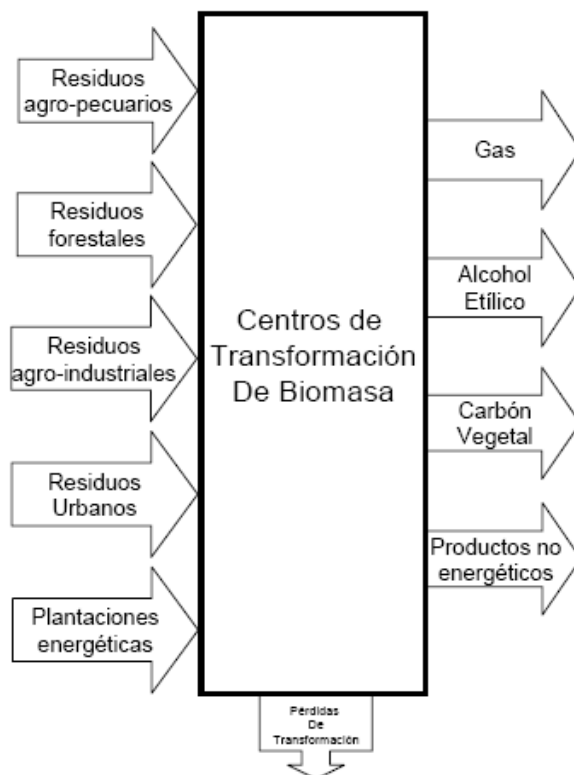


Fuente: OLADE, Guía M1. Metodología..., op. cit. pág. 33.

Centros de Biomasa: estos Centros están conformados por las Destilerías de Alcohol, Biodigestores y las Plantas de Biodiesel. En estos Centros ingresan como insumos plantaciones energéticas (maíz, remolacha, trigo, sorgo, caña de azúcar, semillas de oleaginosas) o residuos (urbanos, forestales, agropecuarios, agroindustriales) para la obtención de Alcohol o Bioetanol, Biodiesel, Biogas y

productos no energéticos (glicerina, vinazas, fertilizantes, etc.). A continuación, la Figura Nº 12, esquematiza la información precedente.

Figura 12 – Flujos Energéticos Centros de Biomasa



Fuente: OLADE, Guía M1. Metodología..., op. cit. pág. 41.

La inclusión de los biocombustibles en los Balances Energéticos, tal cual se analizó en el apartado “I-2.4.4 Inclusión de la Bioenergía en los Balances Energéticos”, determinan la incorporación de nuevos Centros de Transformación, los cuales se definen a continuación.

Las Destilerías de Alcohol son centros de transformación primarios a los cuales ingresa un cultivo energético y se obtiene alcohol (o bioetanol) y productos no energéticos (vinazas). Los cultivos energéticos utilizados poseen un alto contenido de azúcares (maíz, remolacha, trigo, sorgo, caña de azúcar, etc.) para poder obtener mostos azucarados de los cuales, luego de un proceso de fermentación y posterior destilación se obtiene el alcohol. Como en todo proceso ocurren pérdidas de transformación en el proceso.



Los Biodigestores son centros primarios que tienen como insumos residuos de biomasa (agrícolas y pecuarios) y obtienen como fuente energética biogás y productos no energéticos (fertilizante).

Las Plantas de Biodiesel son centros primarios donde se utilizan como insumos cultivos energéticos (semillas de oleaginosas) y los productos obtenidos son biodiesel y no energéticos (glicerina). Las semillas son prensadas para la obtención de aceite, el cual se somete a un proceso de transesterificación para convertirse en metiléster, con aguas glicerinosas como subproducto del proceso. El metiléster es lavado (para eliminar restos de metanol, glicerina, catalizador, etc.) y posteriormente es secado hasta obtener biodiesel.

Los Consumos Propios son un aspecto característico de los Centros de Transformación. Éstos son consumos de fuentes energéticas (primarias o secundarias) que realizan los Centros de Transformación. Es la parte de la energía que el propio sector energético utiliza para su funcionamiento, esto es, transformar una fuente energética en calor, fuerza mecánica o iluminación, elementos necesarios para desarrollar su proceso productivo.

Un ejemplo de consumo propio, para una Refinería, es el consumo de Fuel oil para hacer funcionar un horno de crudo, el consumo de gas de refinería en una caldera que genera vapor para el proceso productivo, o el consumo de electricidad para el funcionamiento de todo el proceso de refinado. Otro ejemplo es el consumo de electricidad para servicios auxiliares que realizan las centrales eléctricas. En cambio, no se considera como Consumo Propio el consumo de Fuel oil en una central eléctrica térmica, ya que esta demanda conforma un insumo (consumo intermedio) que es parte del proceso central de un centro de transformación para la obtención de Electricidad.

El criterio sostenido por OLADE<sup>70</sup> respecto de los consumos propios es que se consideran como tales las demandas de energía que realiza un determinado Centro de

---

<sup>70</sup> OLADE, Guía M1..., op. cit. pág. 43.

Transformación (Refinería), tanto de los energéticos que este mismo produce (gas de refinería o fuel oil) como los que producen otros Centros de Transformación (electricidad).

Sin embargo, es necesario destacar que sobre este punto existe discrepancia de criterio. Un ejemplo lo constituye la Secretaría de Energía de la Nación, que en la elaboración del Balance Energético Nacional (BEN) considera consumo propio de un determinado Centro de Transformación (Refinería) sólo los consumos energéticos que este mismo Centro produce (gas de refinería o fuel oil). En cambio, los consumos energéticos de otros Centros de Transformación (electricidad) los considera como Consumo Industrial. Este criterio se adoptó ante la falta de información y la imposibilidad de discriminar el total de los consumos de energía que realiza el sector energético en su conjunto.

Otro es el caso del Balance Energético de Mendoza, en el que se han aplicado ambos criterios. La Universidad Tecnológica Nacional en el 2007<sup>71</sup>, para la elaboración del Balance Energético Provincial (BEP) de Mendoza, tomó el mismo criterio que el de la Secretaría de Energía para hacer los Balances Energéticos comparables. El criterio propuesto por la OLADE fue el utilizado para la elaboración de los Balances Energéticos realizados por la Fundación Bariloche para Mendoza en 1998<sup>72</sup>.

Si bien parece una disquisición teórica poco trascendente, para una región productora de energía como Mendoza la aplicación de alguno de estos diferentes criterios no es indistinta. Con el criterio de la Secretaría de Energía de la Nación el Consumo Propio de energía de Mendoza para el año 2009 representó el 9% del consumo energético total, mientras que con el criterio de la OLADE esta participación alcanzó porcentajes cercanos al 30%.

Por otra parte, los consumos propios, según detalla la OLADE en su Guía, pueden provenir de las siguientes fuentes energéticas:

---

<sup>71</sup> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, *Matriz Energética...*, op. cit., pág. 348.

<sup>72</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, *Estudio Energético...*, op. cit, pág. 61.

- ☑ Consumos Propios de petróleo y derivados: son los consumos de petróleo crudo, gas natural, fuel oil, gasolinas u otros productos derivados del petróleo en: yacimientos de petróleo, yacimientos de gas, refinerías, gasoductos y poliductos. Es necesario destacar que los consumos de combustibles (gasoil, naftas, GLP) del mismo parque vehicular de las empresas petroleras no se considera como Consumo Propio, sino como un Consumo Final (del sector Industrial), excepto lo consumido por vehículos especiales dentro de los límites del yacimiento o refinería<sup>73</sup>.
- ☑ Consumos Propios de carbón mineral: son los consumos de carbón, generalmente en pequeñas cantidades, de la minería del carbón. Antiguamente, estos consumos también se presentaban en los trenes que transportaban el carbón desde las minas hasta los puertos. Las Coquerías y Altos Hornos realizan un consumo propio de carbón mineral.
- ☑ Consumos Propios de electricidad: generalmente los generadores eléctricos consumen electricidad para los servicios auxiliares del proceso de generación. También se consideran como consumos propios, según el criterio de la OLADE, la energía eléctrica consumida por refinerías, yacimientos (petrolíferos y gasíferos), minas de carbón, coquerías, etc. Se considera todo el consumo de electricidad del sector energético.
- ☑ Consumos propios de gases: comprende los consumos de gas de refinería en refinerías y los consumos de gas de coquería y gas de alto horno en coquerías y altos hornos, para nombrar los más relevantes.

Otro aspecto a considerar son las **Pérdidas** de estos Centros de Transformación, las cuales en general no se explicitan en un Balance Energético, sino que se pueden obtener como diferencia entre la energía que ingresa a estos centros (consumo intermedio) y la energía que se obtiene de los mismos.

---

<sup>73</sup> En estos casos debe evaluarse hasta qué punto se merece la pena realizar el esfuerzo de resolver estos casos dudosos para obtener información más consistente. OLADE, Guía M1..., op. cit. pág. 44.

### I-2.5.3 Oferta Energética Secundaria

El tercer elemento de la estructura energética es la Oferta energética secundaria, que muestra la energía obtenida de los Centros de Transformación disponible para satisfacer las necesidades energéticas de un país.

La Oferta de Energía, analizada desde el punto de vista de su conformación, se compone por la Producción interna secundaria más la Importación de energía del exterior, las cuales incrementan la oferta; mientras que las Exportaciones, la Reinyección y las Pérdidas reducen la oferta energética secundaria. Las variaciones anuales de inventario pueden incrementar la oferta o reducirla. Este hecho aparece sintetizado en la siguiente fórmula, tal como la define la OLADE en su Guía M1<sup>74</sup>:

$$\text{Oferta}_{ES} (\text{fuentes}) = \text{Producción}_{ES} + \text{Importaciones}_{ES} - \text{Exportaciones}_{ES} - \text{Reinyección}_{ES} - \text{Pérdidas}_{ES} \pm \text{Variaciones de Inventario}_{ES} \quad (5)$$

En cambio analizando esta Oferta desde el punto de vista de sus aplicaciones, se puede observar que el destino de esta energía puede ser: consumida directamente por sus habitantes (consumo final de Kerosene, Naftas, etc.), utilizada por el propio sector energético (consumo de electricidad de una Refinería), ocupada como un insumo en el proceso productivo del sector energético (ej. gasoil para la producción de electricidad) o simplemente convertida en pérdidas (pérdidas técnicas y no técnicas de electricidad, etc.). Esto se detalla, a continuación, en la fórmula (6):

$$\text{Demanda Total}_{ES} (\text{aplicaciones}) = \text{Insumos para Transformación}_{ES} + \text{Pérdidas}_{ES} + \text{Consumo Final}_{ES} + \text{Consumo Propio}_{ES} \quad (6)$$

La Diferencia entre la Oferta Energética analizada desde sus fuentes (6) y desde sus aplicaciones o usos (7) la conforma el Ajuste o Diferencias Estadísticas, la cual se resume en la fórmula (7):

$$\text{Oferta}_{ES} (\text{fuentes}) = \text{Demanda Total}_{ES} (\text{aplicaciones}) \pm \text{Dif. Estadística}_{ES} \quad (7)$$

<sup>74</sup> OLADE, Guía M1..., op. cit. pág. 25.

A continuación se describen cada uno de los componentes de la Oferta de Energía Secundaria: Producción, Importaciones, Exportaciones, Pérdidas y Diferencias estadísticas.

La **Producción** de energía secundaria se obtiene a través de los egresos de los Centros de Transformación y la misma se determina antes de contabilizar el Consumo Propio del sector energético. Si un centro de transformación produce un energético que luego ingresará al mismo como insumo para otra transformación, esto es un reciclo (Coquerías y Altos Hornos), la producción de energía secundaria debe considerarse sin esta producción que se recicla dentro del mismo centro. La producción de energía secundaria, según detalla la OLADE en su Guía, debe contabilizarse en el centro de transformación donde cada energético es elaborado. A continuación, se detalla el contenido de la producción de cada fuente energética secundaria:

- ☑ Producción de electricidad: tanto la generada en centrales que abastecen al Servicio Público de distribución de electricidad, como la que realizan los autoprodutores.
- ☑ Producción de gas licuado: obtenida de las Refinerías y de las Plantas de Tratamiento de Gas.
- ☑ Producción de naftas: obtenida de las Refinerías y de las Plantas de Tratamiento de Gas.
- ☑ Producción de kerosene, jet fuel, gasoil/diesel oil y fuel oil: obtenidos de las Refinerías.
- ☑ Producción de coque: obtenido de las Refinerías (unidad de coqueo retardado) y de las Coquerías.
- ☑ Producción de carbón de leña: obtenido de las Carboneras.
- ☑ Producción de gases: obtenidos de las Refinerías, Coquerías, Altos Hornos y también de Otros Centros de Transformación (biogás).
- ☑ Producción de otros energéticos secundarios: toda otra fuente energética secundaria no considerada específicamente en otros ítems.
- ☑ Producción de no energéticos: obtenidos de las Refinerías (solventes, lubricantes, asfaltos, y grasas), de las Coquerías (alquitrán y otras sustancias químicas) y de Otros Centros de Transformación (fertilizantes y residuos de digestores de biogás).

Las características de los productos no energéticos son las siguientes: a) deben ser producidos en un Centro de Transformación a partir de fuentes primarias como subproducto de la industria energética; b) tener más valor económico en usos no energéticos, a pesar de tener un poder calorífico y ser apto para la combustión.

Las **Importaciones** y las **Exportaciones**, otro componente de la oferta de energía secundaria, comprenden los intercambios de derivados de petróleo (naftas, gasoil, GLP, kerosene, fuel oil, etc.), de electricidad, de gas distribuido por redes, de no energéticos y de otros productos secundarios. Al respecto interesa tener en cuenta que el Búnker, término utilizado para representar el combustible de los aviones o naves marítimas que se carga en el país y es consumido en el exterior, tradicionalmente ha sido considerado como una exportación. Sin embargo, la OLADE<sup>75</sup> recomienda utilizar el criterio por el cual todo el combustible comprado en el país debe ser considerado como Consumo Final y no como Exportación o Búnker, ya que caso contrario también habría que considerar como Importación el combustible de aviones o naves marítimas comprado en el exterior y consumido en el país.

Otro componente de la Oferta de Energía Secundaria es el de las **Pérdidas**, las cuales ocurren durante las actividades de transporte y distribución de las fuentes secundarias. El caso más relevante es el de la electricidad, en el cual las pérdidas se calculan como la diferencia entre lo Producido (o importado) y lo facturado, dentro de la cual quedan englobadas las pérdidas técnicas y no técnicas (robo o fraude). También pueden existir pérdidas de combustibles sólidos o líquidos, las cuales son generalmente mucho menores que las eléctricas. OLADE recomienda<sup>76</sup> su estimación con un porcentaje (entre 0,5% y 1,5%) de la demanda.

Finalmente, el **Ajuste Estadístico**, último componente de la Oferta de Energía Secundaria, es utilizado con varios fines: para reponer las diferencias producidas por la conversión de las diferentes fuentes desde sus unidades originales hasta la unidad común utilizada en el Balance Energético (kTEP); para reponer diferencias

---

<sup>75</sup> OLADE, *Guía M1...*, op. cit. pág. 22.

<sup>76</sup> *Ibidem*, op. cit. pág. 45.

imperceptibles y de difícil búsqueda; o también para cubrir los pequeños errores estadísticos o erróneos. En todos los casos, las diferencias deberían ser pequeñas y OLADE recomienda<sup>77</sup> que no sean superiores al 5% del total de la Oferta.

La Fundación Bariloche<sup>78</sup> en la Elaboración del Inventario de Gases Efecto Invernadero para la Segunda Comunicación Nacional sobre el Cambio Climático de Argentina realizó un extenso análisis de la Consistencia de la Información Energética de Argentina de los BEN realizados por la Secretaría de Energía. Este análisis de consistencia se realizó sobre el análisis de los Ajustes Estadísticos del Balance Energético (diferencia entre las fuentes y los usos de cada fuente energética) y también sobre el análisis de las series de tiempo de cada fuente energética. En este estudio se propone que la consistencia sería: "Muy buena" si los ajustes son inferiores al 3% de la Oferta Interna Neta, "Aceptable" si son inferiores al 5%, "Regulares" cuando algunos valores superan al 5%; y "Deficiente" cuando son varios los valores que superan este nivel.

#### **I-2.5.4 Consumo Final de Energía**

El Consumo final de Energía, último elemento de la estructura energética de un Balance Energético, incluye la totalidad de las fuentes energéticas (primarias y secundarias) consumidas por los diversos sectores energéticos para la satisfacción de sus necesidades. El consumo final se puede desagregar en Consumo Final Energético y Consumo Final No Energético. Mientras el primero satisface las necesidades energéticas, el segundo implica que ciertos productos energéticos (a pesar de tener poder calorífico) son utilizados para satisfacer fines no energéticos.

Los consumos considerados pueden ser de Energía Final o de Energía Útil. Los primeros dan lugar al Balance Energético de Energía Final (BEEF), mientras que los segundos dan lugar al Balance Energético de Energía Útil (BEEU).

---

<sup>77</sup> *Ibídem*, op. cit. pág. 45.

<sup>78</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, *Inventario nacional...*, op. cit., pág. 311/317.

La Energía Final (EF) es la que queda disponible para ser consumida, pero que generalmente no puede ser aprovechada directamente por el consumidor. Es necesaria una transformación adicional que comprende el paso por un artefacto (cocina, estufa, lámpara, heladera, etc.) que le permita ser útil para el consumidor (cocción, generación de calor, iluminación, refrigeración, etc.). La energía resultante de esta última transformación es la Energía Útil (EU) que, según destaca la OLADE<sup>79</sup> en su Guía, suele definirse como "la energía que dispone el consumidor después de su última conversión". La energía útil es la recuperada por el consumidor a la salida de sus aparatos. Si bien no existen cambios de estado físico-químicos de la energía, existen pérdidas en los mismos artefactos de los usuarios que hacen necesaria la consideración de la energía útil. Estas pérdidas están determinadas por la eficiencia de los procesos y/o artefactos en los cuales se utiliza la energía final.

Los consumos de energía final se refieren a los consumos de electricidad, gasoil, gas distribuido por redes, naftas, etc. En cambio, los consumos de energía útil indican los destinos finales para los cuales se consume esa energía final, los cuales pueden agruparse en grandes rubros, según detalla la OLADE<sup>80</sup>:

- ☑ Calor: consumos de energía para elevar la temperatura por sobre la temperatura ambiente, con fines de confort o con fines productivos. Generalmente se busca generar calor directo o vapor (para algún proceso). En el ámbito residencial se utiliza para cocción de alimentos, calefacción y/o calentamiento de agua.
- ☑ Fuerza motriz: consumos de energía que tengan como objetivo algún tipo de movimiento o trabajo, cualquiera sea el tipo de artefacto, equipo o fuente energética utilizada. El uso puede ser para generar fuerza mecánica, refrigeración o transporte. En el ámbito residencial: refrigeración de alimentos, aire acondicionado, ventilación, bombeo de agua, etc.
- ☑ Iluminación: consumos de energía para generar iluminación, considerados en forma independiente de los usos calóricos, a pesar de que las fuentes de iluminación disipan calor en mayor o menor medida.

---

<sup>79</sup> OLADE, *Metodología OLADE...*, op. cit., pág. 4.

<sup>80</sup> *Ibidem*, pág. 16.



- ☑ Electrónica y Electroquímica: consumos de energía para el funcionamiento de equipos electrónicos o el desarrollo de un proceso electroquímico. La única fuente para abastecer estos usos es la electricidad.

La consideración de la energía útil requiere la desagregación de los consumos de energía por usos. Esta desagregación permite el análisis de la sustitución entre fuentes y aparatos.

Los Balances Energéticos de Energía Útil generalmente se basan sobre Balances Energéticos de Energía Final, aplicándole rendimientos medios (eficiencia de los equipos) a determinados equipos y/o artefactos de consumo.

El consumo final energético puede desagregarse, según los sectores de los cuales proviene: Transporte, Industrial, Residencial, Agropecuario, Comercial y Público, los cuales se desarrollan a continuación.

#### ***I-2.5.4.1 Consumo Final - Transporte***

Es la cantidad total de combustible para mover el parque de vehículos, esto es, para el transporte carretero, ferroviario, aéreo, fluvial y marítimo. Se consideran todos los vehículos que cargan combustible en el país (o región).

La OLADE en su Guía M1<sup>81</sup> destaca que los consumos de vehículos especiales no van en este sector. Así, los tractores van en el sector agropecuario; grúas, hormigoneras, tanques y otros, en el sector industrial. También aconseja el criterio de “lo comprado es consumido”, ya que el procedimiento opuesto no es consistente si no es completo, pero completarlo puede significar una tarea complicada e injustificada. Es necesario destacar que en este apartado sólo se contabilizan los consumos de combustibles de las empresas de transporte, el resto de los consumos de energéticos de estas empresas (electricidad, gas distribuido, etc.) para sus edificios no se contabilizan en este sector (sin en el sector industrial). En este sector se considera:

- ☑ Electricidad: para el movimiento de trenes, tranvías, trolebuses, autos, etc.

---

<sup>81</sup> OLADE, Guía M1..., op. cit. pág. 46.

- ☑ Carbón mineral: para el movimiento de ferrocarriles o embarcaciones con calderas alimentadas por este energético.
- ☑ Naftas/gasolina: para el movimiento de aeronaves, embarcaciones fluviales, transporte automotor (individual), etc.
- ☑ Jetfuel: para el movimiento de aeronaves.
- ☑ Gasoil/Diesel: para el movimiento de ferrocarriles, embarcaciones fluviales, buques, transporte carretero y transporte automotor (individual).
- ☑ Fuel oil: para el movimiento embarcaciones que posean calderas alimentadas por este energético.
- ☑ Gas distribuido por redes: transporte automotor propulsado por gas natural Comprimido (GNC) o gas natural Vehicular (GNV) de vehículos particulares, taxis, remises y vehículos comerciales.

#### ***I-2.5.4.2 Consumo Final - Industria***

El consumo industrial comprende todas las demandas de energía desarrolladas dentro de los límites de un establecimiento industrial, a excepción de los consumos de energía para el transporte de sus mercancías o materias primas que se consideran parte de los consumos del sector Transporte. Este sector, según detalla la OLADE<sup>82</sup>, incluye los consumos de energía de los sectores extractivos (minería) y de la construcción. En el caso de que una Industria genere su propia electricidad, esta generación se contabiliza como Autoproducción del Centro de Transformación Centrales Eléctricas. Los energéticos utilizados en el sector, según detalla la OLADE<sup>83</sup>, se pueden clasificar en:

- ☑ Combustibles térmicos: energéticos utilizados en hornos y calderas, tales como gas distribuido por redes, carbón mineral, bagazo, gasoil, fuel oil y gases (de alto horno).
- ☑ Leña: generalmente la leña no está registrada básicamente en la pequeña y mediana industria y esta información se suele obtener de la encuesta industrial. En caso de no contar con ella, se debería estimar sobre la base de la producción de los

---

<sup>82</sup> OLADE incluye los consumos de la Minería en el sector “Agro, Pesca y Minería”, ver: OLADE, Guía M1..., op. cit., pág. 54.

<sup>83</sup> Ibidem, pág. 48.

bienes finales obtenidos por estas industrias en forma artesanal con leña (ladrillos, cal, pan, bebidas destiladas, etc.). Sobre la base de la cantidad total de bienes (ej. ladrillos), la proporción realizada en forma artesanal (x%) y el consumo específico (kg leña/1000 ladrillos), se puede estimar el total utilizado de leña en este sector.

- ☑ Electricidad: cantidad total de energía eléctrica, tanto comprada como autogenerada, de los establecimientos industriales. Los usos más comunes son: fuerza mecánica (motores), calor directo para hornos eléctricos, refrigeración, iluminación y electrólisis<sup>84</sup>.
- ☑ Gas licuado: generalmente es muy pequeño este consumo y está asociado a hornos de panadería y restaurantes, ante la falta de disponibilidad de gas natural.
- ☑ Kerosene: consumo generalmente muy pequeño, empleado en hornos (de fundición de vidrio, ladrilleras, alfarerías o panaderías).
- ☑ Coque: agrupa consumos de coque de carbón y carbón residual de petróleo utilizados en la siderurgia (en mayor medida), industria del cemento y en la metalurgia.
- ☑ Carbón vegetal: su consumo es empleado para la industria del acero, el cemento y otras para producir calor. Otro uso común es para la producción de dióxido de carbono, aunque este consumo no es industrial sino energético.

#### ***I-2.5.4.3 Consumo Final - Residencial***

Este sector comprende los consumos finales de energéticos correspondientes a los hogares, tanto urbanos como rurales, de un país (o región). Estos consumos comprenden, según detalla la OLADE en su Guía<sup>85</sup>:

- ☑ Consumo final tradicional: los usos de estas fuentes energéticas son para cocción (gas, carbón, electricidad, GLP, kerosene, etc.), calentamiento de agua y ambientes (gas, carbón, electricidad, GLP, kerosene, diesel oil, fuel oil, etc.), iluminación y fuerza mecánica (electricidad y kerosene) y planchado (electricidad o carbón). Generalmente estos consumos están registrados y pueden obtenerse a través de

---

<sup>84</sup> Generalmente este último uso se considera como no energético, aunque sólo en países con grandes plantas electroquímicas (aluminio o cobre) es conveniente separar la electricidad consumida con este fin para considerarla como Consumo del sector No Energético.

<sup>85</sup> OLADE, Guía M1..., op. cit., pág. 50/51.

las Empresas Distribuidoras, Entes Reguladores, Secretaría de Energía o Entes estadísticos.

- ☑ Consumo final leña, desechos animales y carbón vegetal: Estos consumos, por lo general no registrados, se obtienen sobre la base de encuestas *in situ*, para determinar los consumos específicos por hogar por período. En caso de existir, la Encuesta Permanente de Hogares puede aportar información relevante.
- ☑ Consumo energía solar: este consumo puede ser para calentamiento de agua (calefones solares). También se puede utilizar la energía solar para su conversión en electricidad y satisfacer los consumos de hogares residenciales, básicamente rurales.

#### ***I-2.5.4.4 Consumo Final – Comercial, Servicios y Sector Público***

En este sector se contabilizan, según detalla la OLADE en su Guía<sup>86</sup>, los consumos energéticos de: a) Comercios mayoristas y minoristas, Restaurantes y Hoteles [código CIUU<sup>87</sup> Div. 6]; b) Establecimientos de Transporte y Comunicaciones [código CIUU Div. 7]; c) Establecimientos Financieros, de seguros y de servicios [código CIUU Div. 8]; d) Servicios Sociales y Comunes, esto es, establecimientos educativos, hospitales, iglesias, cines, administración pública, defensa, pequeños talleres de servicios, etc. [código CIUU Div. 9]; e) Servicios Públicos<sup>88</sup>, básicamente Agua y Saneamiento [código CIUU Div. 41].

La OLADE recomienda que debe considerarse las demandas de fuentes energéticas consumidas dentro de estos establecimientos, a excepción de los consumos de flotas vehiculares que se contabilizan en el sector Transporte. Según detalla la OLADE, los energéticos considerados en este sector pueden describirse en:

- ☑ Carbón mineral, gas oil, fuel oil u otros primarios: para el funcionamiento de calderas para la obtención de agua caliente o vapor, básicamente en hoteles,

---

<sup>86</sup> *Ibidem*, pág. 53/54.

<sup>87</sup> CIUU: Clasificación Industrial Internacional Uniforme.

<sup>88</sup> En este caso (Div 41 Electricidad, Gas y Agua) no se consideran los consumos de los Sectores electricidad y Gas, ya que estos forman parte de los Consumos Propios del Sector Energético.

hospitales, clínicas, clubes, establecimientos sociales, etc. Generalmente estos consumos están registrados y pueden obtenerse a través de las Empresas Distribuidoras, Entes Reguladores, Secretaría de Energía o Entes estadísticos.

- ☑ Leña y carbón vegetal: Estos consumos generalmente no registrados, se utilizan en establecimientos urbanos de primera clase hasta establecimientos rurales: parrillas y hornos. Es necesario la obtención de estos datos sobre la base de encuestas exhaustivas.
- ☑ Electricidad: Es la fuente energética más utilizada en este sector, para numerosos usos, como: iluminación, refrigeración, cocción y conservación de alimentos, calentamiento de agua, maquinaria electrónica, etc. Generalmente estos consumos están registrados y pueden obtenerse a través de las Empresas Distribuidoras, Entes Reguladores o Secretaría de Energía.

#### ***I-2.5.4.5 Consumo Final – Agropecuario***

Este sector comprende, según describe la OLADE en su Guía<sup>89</sup>, los consumos energéticos de Agricultura y Caza [código CIUU Div. 11], Silvicultura y Aserradero de madera [código CIUU Div. 12], Pesca [código CIUU Div. 13]. Generalmente resulta difícil de separar agricultura de la agroindustria o pesca de la industria pesquera, para la OLADE recomienda seguir la regla seguida por la oficina estadística encargada de elaborar las cuentas nacionales. Los consumos de este sector se agrupan según la OLADE en:

- ☑ Combustibles varios: carbón mineral (actividades mineras), gas licuado (incubadoras) y kerosene (destilación de bebidas), etc.
- ☑ hidroenergía: uso de fuerza hidráulica en fincas para la molienda, prensas, cortes, mezclado, etc.
- ☑ Productos de caña: bagazo para producir calor para destilación u otros usos.
- ☑ Otros primarios: residuos vegetales para producción de calor y/o la energía solar para el secado de granos, frutas, etc.
- ☑ Electricidad: para la extracción de agua con bombas eléctricas, para riego de plantaciones y fuerza mecánica para procesos agrícolas.

---

<sup>89</sup> OLADE, Guía M1..., op. cit., pág. 54.

- ☑ Gasoil: el funcionamiento de máquina y tractores es el consumo energético de mayor relevancia en este sector. Estos consumos generalmente se abastecen en estaciones de servicio, por lo cual resulta poco posible su separación del resto del consumo de gasoil (que se estima como del Sector Transporte). También pueden existir consumos para la extracción de agua mediante bombas a explosión, el consumo en barcos pesqueros, para el secado de algunos productos agropecuarios.

Se puede estimar el consumo de gasoil de los tractores a través de dos métodos y luego restarlo del consumo de gasoil del sector transporte. Uno de ellos es mediante el parque de tractores, con el consumo específico y horas/año de utilización. Otra alternativa es la obtención, de los organismos técnicos del sector agropecuario, de la cantidad de gasoil promedio por hectárea para cada cultivo, obteniendo el consumo total mediante la cantidad de hectáreas cultivadas de cada cultivo.

#### ***I-2.5.4.6 Consumo Final – No Energético***

Este sector comprende los consumos de fuentes energéticas realizados por consumidores que las utilizan como materia prima para la fabricación de bienes no energéticos. Estas fuentes energéticas pueden ser clasificadas según la OLADE en:

- ☑ Gas natural y derivados de petróleo (naftas, gas de refinería, etc.) consumidos en petroquímica para la elaboración de plásticos, solventes, polímeros, caucho, etc.
- ☑ Bagazo para la fabricación de papel o tableros aglomerados.
- ☑ Desechos de animales como fertilizantes.
- ☑ Residuos vegetales como alimento de ganado.
- ☑ Carbón vegetal para anhídrido carbónico.
- ☑ Kerosene para limpieza.
- ☑ Electricidad para electrólisis.

#### ***I-2.5.4.7 Consumo Final - Total***

El consumo energético final total es la suma de los consumos Energéticos (residencial, comercial y público, transporte, agropecuario e industrial) y No Energéticos.

En síntesis, la exposición desarrollada en este capítulo sobre las relaciones entre energía y sociedad ha puesto de manifiesto que ante el problema de las crecientes y recurrentes crisis energéticas en diversos lugares del globo se plantea como solución la necesidad urgente de planificación energética, tanto en las naciones desarrolladas como en los países y regiones en vías de desarrollo. Asimismo, la amplia información brindada sobre aspectos teóricos de los Balances Energéticos revela la importancia de los mismos en el mencionado proceso de planificación energética, en especial, en sus etapas iniciales. Por último, la explicación de los temas metodológicos de los Balances Energéticos destaca la complejidad de los elementos constitutivos de estos instrumentos y también la exhaustividad y rigor de las etapas metodológicas intervinientes en su elaboración. También se detalla las modificaciones que traen aparejadas la consideración de los biocombustibles en los Balances Energéticos.

Por otra parte, tal como se expuso en este capítulo<sup>90</sup>, si bien existe información energética sobre Mendoza volcada en Balances Energéticos, ésta presenta las siguientes características: está limitada a determinados períodos, con discontinuidad temporal; y los criterios utilizados en la elaboración de dichos balances son heterogéneos, por lo cual la información disponible no siempre es comparable a través del tiempo por carecer de homogeneidad en los mismos. Por lo tanto, se considera fundamental la elaboración de una Serie de Balances Energéticos para Mendoza (1980/2009), desarrollados con un criterio homogéneo, de modo que pueda constituir una fuente de información integral de todo el sistema energético, a fin de poder sortear la dificultad del desarrollo de un diagnóstico que aborde toda la problemática de esta materia para el territorio provincial. Este trabajo de tesis pretende desarrollar los aspectos metodológicos necesarios para facilitar la elaboración de un sistema de información energética integral de Mendoza, necesario para la toma de decisiones de todos los agentes del sector, tanto del ámbito público como del privado.

En el próximo capítulo se desarrolla la metodología llevada a cabo para la elaboración de los Balances Energéticos de la Provincia de Mendoza.

---

<sup>90</sup> Vid Supra, apartado “I-2.3 Antecedentes históricos”.

## **CAPÍTULO II**

### **BALANCES ENERGÉTICOS DE MENDOZA. METODOLOGÍA**

En este capítulo se detalla la metodología llevada a cabo para la elaboración del Balance Energético para la provincia de Mendoza para el período 1980/2009, los cuales se presentan en el Capítulo siguiente. Por ello, se abordan dos temáticas metodológicas. Una corresponde a las etapas desarrolladas, los criterios seleccionados y las alternativas metodológicas abordadas para su elaboración y exposición. El segundo tema se refiere a la metodología seleccionada para la determinación de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) de la Provincia. Este capítulo, en el cual se abordan los aspectos metodológicos para la elaboración de la Serie de Balances Energéticos en términos de energía final (BEEF) para Mendoza (1980/2009), cumple con uno de los objetivos de la presente tesis, consistente en describir el proceso de elaboración de estos Balances Energéticos.

#### ***II-1. ETAPAS***

A continuación se detallan las etapas llevadas a cabo para la elaboración de los Balances Energéticos, las cuales se corresponden con lo expuesto y analizado en el capítulo anterior<sup>91</sup>, a fin de otorgar validez científica a la tarea. Estas son: 1ª Recolección de datos y diagnóstico de la información; 2ª Conformación de una Base de Datos; 3ª Elaboración de los Balances de Productos; 4ª Selección y conversión de unidades energéticas; y 5ª Confección del Balance Energético.

##### **II-1.1 Recolección de datos y diagnóstico de la información**

Esta primera etapa, tal como se analizó en el capítulo anterior, comprende dos subetapas: la primera, recolección de datos, consiste en detectar y recoger todos los

---

<sup>91</sup> Vid Supra, apartado “I-2.4.3 Etapas”.



datos publicados sobre energía, en los formatos en que se encuentren originalmente. La segunda, diagnóstico de la información, supone un trabajo de consistencia de los datos.

La primera, recolección de datos de los energéticos, se centró primeramente en la búsqueda en sitios oficiales y/o de acceso libre: ENARGAS<sup>92</sup>, CAMMESA<sup>93</sup>, Secretaría de Energía<sup>94</sup>, INDEC<sup>95</sup>, DEIE<sup>96</sup>, Subdirección de Regalías de la Dirección General de Rentas de Mendoza<sup>97</sup>, IDR de Mendoza (Instituto de Desarrollo Rural<sup>98</sup>) e INV (Instituto Nacional de Vitivinicultura<sup>99</sup>).

En general, los sitios oficiales cuentan con información desde principio o mediados de los noventa hasta el año 2009. Por ello, se debió recurrir a un estudio privado previo, de la Fundación Bariloche en 1998<sup>100</sup>, para la obtención de los datos de Mendoza para el período comprendido entre comienzo de la década de los `80 y mediados de los `90.

Finalmente, respecto de la información no existente se resolvió en forma diferente a la sugerida por la OLADE<sup>101</sup>, mediante sondeos y encuestas *ad-hoc*, sino que se recurrió a estimaciones o a consultas a especialistas del sector. Esta decisión estuvo determinada por la falta de presupuesto para la realización de esta tesis. También se resolvió este problema, en algunos casos, sobre la base de otros estudios o investigaciones: VAZQUEZ para la energía de paneles solares<sup>102</sup>, SARMIENTO y VELEZ para los consumos de Leña<sup>103</sup>, la Fundación Bariloche para los Residuos de

---

<sup>92</sup> <http://www.enargas.gov.ar>

<sup>93</sup> <http://portalweb.cammesa.com/default.aspx>

<sup>94</sup> <http://energia3.mecon.gov.ar>

<sup>95</sup> <http://www.indec.gov.ar/webcenso/index.asp>

<sup>96</sup> [www.deie.mendoza.gov.ar](http://www.deie.mendoza.gov.ar)

<sup>97</sup> <http://www.regalias.mendoza.gov.ar/>

<sup>98</sup> <http://www.idr.org.ar/>

<sup>99</sup> [www.inv.org.ar](http://www.inv.org.ar)

<sup>100</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, Estudio Energético..., op. cit.

<sup>101</sup> Vid Supra, apartado "I-2.4.3.1 Recolección de datos y diagnóstico de la información".

<sup>102</sup> VAZQUEZ, Marcos, Análisis del riesgo de desabastecimiento energético por fallas en el sistema de generación fotovoltaica (Mendoza, UNCuyo, 2009), monografía para la asignatura Análisis y gestión de riesgos tecnológicos de la Maestría en Energía, de la Facultad de Ingeniería de la UNCuyo, 15 págs.

<sup>103</sup> SARMIENTO, Miguel y VELEZ, Silvia, Características del suministro de leña al Mercado Energético doméstico en la ciudad de Santiago del Estero, Argentina (Santiago del Estero, UNSE, 2008), en Boletín CIDEU 5, págs. 125/133.

Biomasa<sup>104</sup>, la Asociación de Viñateros y Fruticultores independientes de San Juan y un estudio del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación para la obtención de los consumos energéticos del sector agropecuario de la Provincia<sup>105</sup>.

La recopilación de los datos se realizó para cada fuente energética existente en la provincia de Mendoza: gas natural, petróleo crudo, combustibles nucleares, hidroenergía, leña, residuos de biomasa, energía solar, electricidad, gas distribuido por redes, gas de refinería, gas licuado de petróleo (GLP), naftas o motonaftas, kerosene, diesel y gas oil, fuel oil, carbón residual (coque de petróleo), no energéticos y carbón de leña.

Para cada una de las anteriores fuentes energéticas se analizaron los datos correspondientes a las siguientes variables, componentes de la estructura del flujo energético del sector energético<sup>106</sup>: producción, reinyección, importaciones, exportaciones, energía no aprovechada, variaciones de inventario, consumos intermedios para centros de transformación, pérdidas, consumos finales y consumos propios.

La segunda subetapa consistió en realizar un trabajo de consistencia para cada fuente energética. Como consecuencia de las diferentes fuentes de información, Fundación Bariloche para el período comprendido entre 1980 y mediados de los `90 y sitios oficiales para el período comprendido entre mediados de los `90 y el año 2009, aparecieron diversas situaciones con las series de datos que requirieron tareas diferentes:

- › En algunos casos, como por ejemplo, para la producción de gas natural, petróleo o sus derivados, se encontraron **datos superpuestos** en los `90. Por ello, se realizaron empalmes de las series y se encontraron inconvenientes menores en

---

<sup>104</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, Estudio Energético..., op. cit., Tomo 3.1, págs. 159/196.

<sup>105</sup> ASOCIACIÓN DE VIÑATEROS Y FRUTICULTORES INDEPENDIENTES DE SAN JUAN, Costo operativo de la vid. cultivo tradicional, en Internet <http://www.diariolibre.info/secciones/noticias/nota.php?id=2630>

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA, Catálogo tecnológico y costo operativo por hectárea, Instituto de Economía Agropecuaria, publicado en [www.produccion.sanjuan.gov.ar/index.php](http://www.produccion.sanjuan.gov.ar/index.php)

<sup>106</sup> Vid Supra, apartado "I-2.5.1 Oferta Energética Primaria".

algunas fuentes energéticas: valores diferentes para los mismos años en ambas series.

- › En otros casos, como el de los consumos propios de petróleo o gas natural en yacimiento, se hallaron algunos períodos con **datos faltantes** entre ambas series. En consecuencia, se procedió a la estimación de los mismos, aunque dicha estimación en la mayoría de los casos no fue mayor a dos o tres períodos.
- › Otros casos menos comunes, por ejemplo, la producción de residuos de biomasa, consumos de energía solar, entre otros, consistieron en **datos inexistentes** para varios períodos. Se estimaron los datos faltantes o se tomaron de otros estudios o investigaciones como se describió en la subetapa anterior.

En todos los casos en que se realizaron estimaciones, las mismas se llevaron a cabo sobre la base del estudio de las tendencias o relaciones de largo plazo analizadas *ad-hoc* para cada variable energética. Tal como sugiere la OLADE<sup>107</sup>, para el diagnóstico de la información, se realizó un análisis histórico de cada fuente energética para determinar la existencia de una evolución temporal lógica. Esta lógica se buscó al analizar relaciones a través del tiempo: rendimientos de los centros de transformación, participación de los consumos propios, niveles de energía no aprovechada, etc.

A continuación, se detallan las fuentes de información utilizadas para la elaboración de las series de cada una de las fuentes energéticas. Se presentan en el siguiente orden: energéticos primarios, Centros de Transformación y, finalmente, los energéticos secundarios.

### ***II-1.1.1 Fuentes primarias***

En relación con el *petróleo crudo*, se tomaron los datos de producción de “Producción de petróleo y Gas” de la sección Tablas Dinámicas<sup>108</sup> de la Secretaría de Energía. La importación de crudo se calculó como la diferencia entre el total de crudo

---

<sup>107</sup> Vid *Supra*, apartado “I-2.4.3.1 Recolección de datos y diagnóstico de la información”.

<sup>108</sup> SECRETARÍA DE ENERGÍA, sección Tablas Dinámicas, en Internet:  
<http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=937>

procesado por las Refinerías de la Provincia y la producción local. Los consumos propios del sector energético fueron estimados por falta de datos.

Para el *gas natural* se tomaron los datos de la extracción de este fluido de los datos "Producción de petróleo y Gas" de la sección Tablas Dinámicas<sup>109</sup> de la Secretaría de Energía. Los volúmenes de Reinyección, No Aprovechados y Consumidos en Yacimiento también se obtuvieron de la sección Tablas Dinámicas<sup>110</sup>, de "Balances de Gas - Sesco Web", de la Secretaría de Energía. Los volúmenes exportados de gas natural se calcularon como la diferencia entre las Fuentes energéticas (Producción – Reinyección – No Aprovechado) y los Usos de gas natural (Utilización en Refinerías y Consumo Propio).

Para la elaboración de los datos de la *hidroenergía*, se tomaron los datos de la generación de las centrales hidroeléctricas de la Provincia de Mendoza, informada por CAMMESA<sup>111</sup> en sus Informes Mensuales y Anuales. También se compararon estos datos con la información publicada en el Informe Estadístico del Sector Eléctrico de la Secretaría de Energía<sup>112</sup>.

En relación con los datos de *leña*, la extracción local fue provista por la Dirección de Recursos Naturales Renovables de la Secretaría de Ambiente de Mendoza<sup>113</sup>. Los datos de importación sólo fueron procesados por esta Dirección para el año 2005, por lo cual se procedió a estimar sus valores para el resto del período. El consumo de leña también fue estimado en esta tesis, sobre la base de información del año más cercano con información completa de la Dirección de Recursos Naturales (2005), junto con estudios estadísticos sobre consumos de leña<sup>114</sup> y con información con hogares con consumo de leña para Mendoza del Censo 2001<sup>115</sup>.

---

<sup>109</sup> *Ibidem*.

<sup>110</sup> *Ibidem*.

<sup>111</sup> CAMMESA, <http://portalweb.cammesa.com/default.aspx>

<sup>112</sup> SECRETARÍA DE ENERGÍA, Informe Estadístico del Sector Eléctrico. Año 2008, en Internet: <http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3253>

<sup>113</sup> Es necesario destacar que está prohibida la tala y/o extracción de leña (monte natural) en la Provincia, salvo que provenga de campos quemados (leña muerta y/o quemada).

<sup>114</sup> SARMIENTO y VELEZ, Características del..., op. cit., pág. 129.

<sup>115</sup> INDEC, <http://www.indec.gov.ar/webcenso/index.asp>

Respecto de la *energía solar*, los datos de la generación de electricidad de los paneles solares se estimaron sobre la base de la cantidad de paneles relevados del sistema del mercado eléctrico disperso, obtenidos del estudio de Vázquez<sup>116</sup>.

En relación con los *residuos de biomasa*, para la elaboración de las series se tomaron los datos del estudio "Los residuos de biomasa como fuente de energía"<sup>117</sup>, realizado por la Fundación Bariloche para la Provincia de Mendoza, en su estudio de 1998. Los datos del período 1997/2009 fueron estimados, ante la falta de información al respecto. Básicamente, este estudio procedió a:

- 1) Identificar y determinar la cantidad total de residuos producidos en las actividades agropecuarias, industriales, forestales y urbano residenciales. Partiendo de la variable determinante (tns. de producción, has. cosechadas, existencias pecuarias, etc.) y mediante el uso de coeficientes técnicos, se calculó la producción total de residuos.
- 2) Definir un Factor de Utilización Energética (F.U.E.), ya que no todos los residuos generados son utilizables con fines energéticos, sea por razones económicas, tecnológicas, culturales y/o ecológicas. Este Factor de Utilización Energética fue variable según el tipo de actividad o residuo, e indicó la fracción de la cantidad total de residuo que puede ser aprovechada energéticamente.
- 3) Obtener el volumen de residuos de biomasa que pudo ser utilizada como fuente de energía, aplicando el F.U.E. a la cantidad total de residuo producido.

En relación con los *combustibles nucleares*, se tomaron los datos de producción de Uranio del estudio de la Fundación Bariloche de 1998 para Mendoza<sup>118</sup>.

### ***II-1.1.2 Centros de transformación***

En relación con los *centros de transformación*, es necesario destacar, que en este trabajo de tesis se realizó una modificación en relación con el análisis de estos Centros. La misma consiste en la consideración sólo de dos centros de Transformación

---

<sup>116</sup> VAZQUEZ, Marcos, *Análisis del...*, op. cit., págs. 10/11.

<sup>117</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, *Estudio Energético...*, op. cit., Tomo 3.1, págs. 159/196.

<sup>118</sup> *Ibidem*.

en Mendoza, Refinerías y Centrales eléctricas, y la eliminación del tratamiento específico del Centro de Tratamiento de Gases (o separadora de gases), a pesar de que en Mendoza, en el departamento de Luján de Cuyo, existe una planta de este tipo, perteneciente a la empresa YPF. El hecho de no estar considerada individualmente obedece a los siguientes motivos: tamaño reducido de esta Planta de Tratamiento, vinculación económica y de operación muy estrecha de esta Planta con dicha Refinería por ser propiedad de la misma empresa y trabajar ambas como una misma unidad económica; y, finalmente, inexistencia de información desagregada de la misma. Por estas razones, esta planta, para la elaboración de las Series de Balances Energéticos de Mendoza se consideró y analizó en su conjunto con la Refinería de Luján de Cuyo.

Para la elaboración de las series de las variables relacionadas con el Centro de Transformación Refinerías fueron considerados tres unidades: Refinería de Luján de Cuyo de YPF, Refinería Polipetrol (con actividad en el período 2002/2009) y Refinería C.A.S.A. Luján de Cuyo (con actividad en el período 2002/2004).

Las fuentes de información sobre el crudo utilizado en Refinerías se obtuvo de “Petróleo Procesado” de las Tablas Dinámicas de la Secretaría de Energía de la Nación<sup>119</sup> y los datos de gas natural y gasolina ingresada a las Refinerías<sup>120</sup>, de la Producción por pozo, Información sobre Regalías, de la Subdirección de Regalías de Rentas de la Provincia de Mendoza<sup>121</sup>.

Por su parte, los datos de producción de las mencionadas Refinerías de Mendoza se obtuvieron de “Subproductos obtenidos” también de las Tablas Dinámicas de la Secretaría de Energía de la Nación<sup>122</sup>. Los consumos propios de fuel oil de estos Centros de Transformación fueron estimados, ante la falta de información oficial, y se consideró que todo el gas de refinería obtenido en el proceso es utilizado como Consumo Propio de estos Centros en su proceso productivo.

---

<sup>119</sup> SECRETARÍA DE SECRETARÍA DE ENERGÍA, sección Tablas Dinámicas, op. cit.

<sup>120</sup> En realidad el gas natural y la gasolina considerados como insumos de Refinerías, fueron los ingresos de la Planta de tratamiento de gas de Luján de Cuyo, la cual se consideró como una unidad junto con la Destilería de Luján de Cuyo, ambas de la empresa YPF SA, tal como se aclara en este apartado.

<sup>121</sup> MINISTERIO DE HACIENDA, DIRECCIÓN GENERAL DE RENTAS, SUBDIRECCIÓN DE REGALÍAS, [http://gxportal.mendoza.gov.ar/archivos/sdr/web/gas\\_prod\\_reg.xls](http://gxportal.mendoza.gov.ar/archivos/sdr/web/gas_prod_reg.xls) y [http://gxportal.mendoza.gov.ar/archivos/sdr/web/pet\\_prod\\_reg.xls](http://gxportal.mendoza.gov.ar/archivos/sdr/web/pet_prod_reg.xls)

<sup>122</sup> SECRETARÍA DE ENERGÍA, sección Tablas Dinámicas, op. cit.

En relación con las *Centrales eléctricas*, fueron consideradas tanto las centrales Térmicas e Hidráulicas como las Centrales de Autoproducción. Las primeras abastecen el servicio público de distribución de energía eléctrica, mientras que las segundas, son grandes consumidoras de energía eléctrica que autogeneran una parte o la totalidad de su demanda de electricidad. Los Autoprodutores pertenecen a los siguientes rubros: elaboración de vidrio, bodegas, elaboración de alimentos y bebidas, petroquímica, extracción de hidrocarburos, transporte de gas natural, elaboración de cemento, elaboración de muebles, industriales y telefónicas, entre otros menos relevantes. En la Tabla 1 se detallan las Centrales consideradas que abastecen al servicio público de distribución de electricidad.

Tabla 1 – Centrales Eléctricas consideradas

**Centrales Eléctricas MENDOZA**

**Año 2008. Potencia instalada, Generación y Consumo combustibles**

Propietario	Central	Tipo Gen.	Mercado	Num. Máq.	Pot. Nom. kW	Generación MWh	GN (1000 m3)	FO (ton)	GO (ton)	ULE (kg)	U.Nat. (kg)
CEMPPSA - HIDROCUYO SA	ALVAREZ CON DARCO	HI	MEM	2	50.700	289.053					
	CACHEUTA (Nueva)	HI	MEM	4	120.000	596.750					
	EL CARRIZAL	HI	MEM	2	17.000	90.057					
CT MENDOZA SA	CRUZ DE PIEDRA	TG	MEM	1	17.940	23.935	11.077		564		
	LUJAN DE CUYO	TG	MEM	2	50.460	371.886					
	LUJAN DE CUYO	CG	MEM	2	57.600	226.752	100.075		10.685		
		CG	MEM	1	200.000	1.425.063	409.021		0		
		CV	MEM	1	31.700	144.550					
		TG	MEM	1	90.000	649.025	175.443		0		
		TV	MEM	2	120.000	288.891	41.032	45.424			
EDEMSA	AGUA ESCONDIDA	DI	AI SLADO	1	72	0					
	BARDAS BLANCAS	DI	AI SLADO	1	36	0					
	EL ALAMBRADO	DI	AI SLADO	1	36	0					
	EL CORTADERAL	DI	AI SLADO	1	36	0					
	EL MANZANO (Malargüe)	DI	AI SLADO	1	24	0					
	ESCUELA CARAPACHO	DI	AI SLADO	1	24	0					
	LAS CUEVAS	DI	AI SLADO	2	488	1.060			248		
	LAS LOICAS	DI	AI SLADO	1	36	0					
	LOS PENITENTES	DI	AI SLADO	2	630	466,12			113		
	POLVAREDAS	DI	AI SLADO	2	376	355,22			107		
	PUENTE DEL INCA	DI	AI SLADO	3	906	2.143			538		
	USPALLATA	DI	AI SLADO	1	1.232	42,37			11		
	PUNTA DE VACAS	DI	AI SLADO	1	0	0					
GEMSA - HIDROCUYO SA	LOS CORONELES (EX 25 DE MAYO)	HI	INOMEM	2	6.600	34.330					
	GENERAL SAN MARTIN	HI	INOMEM	3	6.000	23.601					
HIDISA	AGUA DEL TORO	HI	MEM	2	150.000	314.956					
	EL TIGRE	HI	MEM	2	14.400	54.007					
	LOS REYUNOS	HB	MEM	2	224.000	257.341					
HIDRONIHUIL SA - INIHUIL IV		HI	MEM	1	22.400	130.595					
HINISA	NIHUIL I	HI	MEM	4	74.240	370.554					
	NIHUIL II	HI	MEM	6	133.120	373.208					
	NIHUIL III	HI	MEM	2	52.000	146.797					
Total general				60	1.442.056	5.815.414	736.648	45.424	12.266	0	0

Fuente: Informe Estadístico del Sector Eléctrico. Año 2008. Secretaría de Energía

Los datos de la Generación (producción) de estas centrales y los insumos utilizados (consumos intermedios) de estas Centrales Eléctricas, tanto para las de Servicio Público como las de Autoproducción, fueron obtenidos del Informe Estadístico

del Sector Eléctrico elaborado por la Secretaría de Energía<sup>123</sup> y de los Informes Mensuales y Anuales de CAMMESA<sup>124</sup>. Ante la falta de información sobre consumos propios de las Centrales de servicio público, se estimaron sus valores sobre base de información obtenida del Balance Energético Nacional (BEN)<sup>125</sup>.

### ***II-1.1.3 Fuentes secundarias***

En relación con la *electricidad*, los datos de producción de energía eléctrica y los consumos propios de esta fuente fueron obtenidos del Balance de las Centrales Eléctricas. Los consumos finales de electricidad se extrajeron de los Informes Estadísticos del Sector Eléctrico de la Secretaría de Energía<sup>126</sup> y del Informe "Síntesis Estadística Social y Económica de la Provincia de Mendoza. 2.009" de la DEIE<sup>127</sup>. Los intercambios provinciales de electricidad fueron estimados, sobre la base de los consumos y la generación de la Provincia. Las pérdidas de transporte y distribución fueron calculadas como la diferencia total entre las fuentes de electricidad (Generación) y el total de las aplicaciones (demanda más exportaciones).

Respecto del *gas distribuido por redes*, los datos de importación de este gas fueron calculados como parte de las necesidades de abastecimiento de la Provincia, calculados como la suma de:

- ☒ Los consumos intermedios de las centrales eléctricas, obtenidos del Balance de Centrales Eléctricas,
- ☒ Los consumos propios y consumos finales de los sectores energéticos, extraídos de las demandas de los Datos Operativos del Enargas (Ente Nacional Regulador del Gas)<sup>128</sup>.

---

<sup>123</sup> SECRETARÍA DE ENERGÍA, Informe Estadístico..., op. cit.

<sup>124</sup> CAMMESA, op. cit.

<sup>125</sup> SECRETARÍA DE ENERGÍA, Balance Energético..., op. cit.

<sup>126</sup> SECRETARÍA DE ENERGÍA, Informe Estadístico..., op. cit.

<sup>127</sup> MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS E INVESTIGACIONES ECONÓMICAS (DEIE), Síntesis Estadística Social y Económica de la Provincia de Mendoza. 2.009 (Mendoza, DEIE, 2009), en Internet:

[www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/detalle\\_publicaciones.asp?filtro=informes+Provinciales&id=36](http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/detalle_publicaciones.asp?filtro=informes+Provinciales&id=36)

<sup>128</sup> <http://www.enargas.gov.ar/DatosOper/Indice.php>



En relación con el *gas de refinería*, se obtuvieron los datos de producción de este gas del Balance de Refinerías, mientras que se consideró como Consumo Propio la totalidad de los volúmenes obtenidos.

Respecto del *gas licuado de petróleo* (GLP), los datos de producción fueron obtenidos de las variables relacionadas con las Refinerías, mientras que los intercambios interprovinciales se calcularon como diferencia entre las fuentes (producción) y las aplicaciones (consumos) de esta fuente energética. Por falta de datos oficiales, los consumos de garrafas, del sector Residencial, fueron estimados sobre la base de la población sin provisión de gas natural, considerando un consumo medio anual de GLP por persona. También fueron estimados los volúmenes de consumo de este gas para la elaboración de productos no energéticos (elaboración de polipropileno), mediante consulta a expertos del sector. Los datos del consumo de GLP indiluido en redes fueron obtenidos de los Datos Operativos de ENARGAS<sup>129</sup>.

Los datos de la producción *naftas* se obtuvieron de las variables relacionadas con las Refinerías, mientras que los intercambios interprovinciales se calcularon como diferencia entre las fuentes (producción) y las aplicaciones (consumos) de esta fuente energética. Los consumos finales de naftas fueron obtenidos de "Ventas por Jurisdicción", de la sección Tablas Dinámicas de la Secretaría de Energía<sup>130</sup>.

Respecto de la *nafta virgen*, los datos de su producción fue obtenida de las variables relacionadas con las Refinerías. Dado que no existieron consumos de esta fuente energética en la Provincia, se consideró que exportó la totalidad de esta producción.

En relación con el *kerosene*, los datos de producción fueron obtenidos de las variables relacionadas con las Refinerías, mientras que los intercambios interprovinciales se calcularon como diferencia entre las fuentes (producción) y las aplicaciones (consumos) de esta fuente energética. Los consumos finales de kerosene

---

<sup>129</sup> *Ibídem.*

<sup>130</sup> SECRETARÍA DE ENERGÍA, sección Tablas Dinámicas, op. cit

fueron obtenidos de "Ventas por Jurisdicción", de la sección Tablas Dinámicas de la Secretaría de Energía<sup>131</sup>.

Respecto del *gasoil*, los datos de producción se obtuvieron de las variables relacionadas con las Refinerías, mientras que los intercambios interprovinciales se calcularon como diferencia entre las fuentes (producción) y las aplicaciones (consumos) de esta fuente energética. Los usos de *gasoil* para la generación de electricidad fueron obtenidos del Balance de las Centrales Eléctricas. Los volúmenes de Exportación y Búnker fueron estimados sobre la base de la cantidad de camiones y autobuses con destino al país de Chile. El criterio de OLADE es no considerar los consumos exportados de combustible por búnker, ya que también se debería considerar los volúmenes importados por búnker cargado en terceros países. Sin embargo se estimaron en este estudio de tesis los volúmenes exportados por búnker a Chile para el período 2002/2009. Su consideración y aplicación se basa en la diferencia de precios entre combustibles líquidos entre ambos países y, como consecuencia de este diferencial, en que este intercambio se realiza en un sólo sentido: de Mendoza a Chile.

Los consumos finales de *gasoil* fueron obtenidos de "Ventas por Jurisdicción", de la sección Tablas Dinámicas de la Secretaría de Energía<sup>132</sup>, sin embargo éstos fueron desagregados entre consumos del sector Transporte, del sector Agropecuario y los volúmenes de Exportación y búnker. Para realizar esta desagregación, se estimaron los consumos finales agrícolas de esta fuente energética sobre la base de, por un lado, la cantidad de hectáreas implantadas de los principales cultivos de la provincia, obtenidos del Instituto de Desarrollo Rural (IDR)<sup>133</sup> y del Instituto Nacional de Vitinicultura (INV)<sup>134</sup> y, por otro lado, los consumos específicos por hectárea obtenidos de diversos estudios de investigación<sup>135</sup>.

---

<sup>131</sup> *Ibidem*.

<sup>132</sup> *Ibidem*.

<sup>133</sup> INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL (IDR), Publicaciones varias en Internet: [http://www.idr.org.ar/index.php?id\\_menu=70](http://www.idr.org.ar/index.php?id_menu=70)

<sup>134</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA, INSTITUTO NACIONAL DE VITIVINICULTURA, Informe de registro de Viñedos y Superficie 2009, en internet [www.inv.org.ar](http://www.inv.org.ar)

<sup>135</sup> ASOCIACIÓN DE VIÑATEROS Y FRUTICULTORES INDEPENDIENTES DE SAN JUAN, Costo operativo..., op. cit.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA, Catálogo tecnológico..., op. cit.

Respecto del *fuel oil*, los datos de producción fueron obtenidos de las variables relacionadas con las Refinerías, mientras que los intercambios interprovinciales se calcularon como diferencia entre las fuentes (producción) y las aplicaciones (consumos) de esta fuente energética. Los consumos intermedios de fuel oil para la generación de electricidad fueron obtenidos de las variables relacionadas con las Centrales Eléctricas. Los consumos netos de fuel oil fueron obtenidos de "Ventas por Jurisdicción", de la sección Tablas Dinámicas de la Secretaría de Energía<sup>136</sup>, mientras que los consumos de gasoil de la Refinería (Consumos Propios) fueron obtenidos de las variables relacionadas con las Refinerías.

Respecto del *carbón residual*, los datos de producción se obtuvieron de las variables relacionadas con las Refinerías, mientras que los intercambios interprovinciales se calcularon como diferencia entre las fuentes (producción) y las aplicaciones (consumos) de esta fuente energética. Los consumos finales de carbón Residual fueron estimados por no contar con información oficial al respecto. Esta estimación se realizó sobre la base de consultas a expertos y grandes consumidores de esta fuente energética.

En relación con el *carbón vegetal* (o carbón de leña), se consideró que no existe producción local, ya que no hay Carboneras en la Provincia. Los datos de importación de carbón de leña se obtuvieron sobre la base de los consumos locales, los cuales fueron estimados ante la falta de información oficial al respecto. El año 2005 es el único del cual se tienen datos censados del ingreso de carbón vegetal por la Dirección de Recursos Naturales Renovables de la Secretaría de Ambiente de Mendoza.

Finalmente, en relación con los productos *no energéticos*, los datos de producción fueron obtenidos de las variables relacionadas con las Refinerías, mientras que los intercambios interprovinciales se calcularon como diferencia entre las fuentes (producción) y las aplicaciones (consumos) de esta fuente energética. Los consumos

---

<sup>136</sup> SECRETARÍA DE ENERGÍA, sección Tablas Dinámicas, op. cit

finales fueron obtenidos de “Ventas por Jurisdicción”, de la sección Tablas Dinámicas de la Secretaría de Energía<sup>137</sup>.

## II-1.2 Conformación de la base de datos

Con los datos obtenidos en la etapa anterior, se conformó la base de datos con las series de todos los energéticos sobre planillas de cálculo. Dado que los datos de las diversas fuentes energéticas provienen de sectores diferentes, las series de datos fueron estructurados en el mismo formato, similar al de los balances de productos pero con todos los años del período analizado (1980/2009), para facilitar su tratamiento posterior en la siguiente etapa. La Base de Datos quedó conformada, según se puede apreciar en la siguiente Figura N° 13.

Figura 13 – Esquema genérico Base de Datos

<b>Datos de Producción de Petróleo</b>						
En m <sup>3</sup>	1980	1981	.....	2007	2008	2009
Producción						

Fuente: Elaboración Propia

## II-1.3 Elaboración de los Balances de Productos

Los Balances de Productos se elaboraron sobre las bases de datos conformadas en la etapa anterior. Se elaboraron estos Balances para cada una de las fuentes energéticas, tanto primarias como secundarias, y también se realizaron los Balances de los Centros de transformación: Refinerías y Centrales Eléctricas<sup>138</sup>.

Estos Balances se realizaron en sus unidades naturales, para el período 1980/2009, según las consideraciones realizadas por la EUROSTAT, como se detalló en el capítulo anterior, de modo tal que se destaquen las fuentes que conforman la oferta energética y las aplicaciones o usos de la misma, tal cual se mostró en la fórmula (1)

<sup>137</sup> Ibídem.

<sup>138</sup> No se realizaron el Balance de las Plantas de Tratamiento de Gas, ya que la actividad de este centro se analizó en forma conjunta con el de Refinerías, tal cual fue expuesto en la descripción de la primera etapa del proceso de elaboración de los Balances Energéticos. Vid Supra, apartado “II-1.1 Recolección de datos y diagnóstico de la información”.

<sup>139</sup>. De esta manera, el Balance de Productos muestra para cada energético las fuentes de suministro (oferta) y sus usos (demanda).

La Figura N° 14 presenta el esquema utilizado del Balance de Petróleo, a modo de ejemplo, de los elementos constitutivos de un Balance de Productos.

Figura 14 – Esquema genérico Balance de Productos

<b>Balance de Petróleo</b>		En m <sup>3</sup>	1980	1981	.....	2007	2008	2009
Fuentes	{	Producción EP						
		Importación EP						
		Exportación y Búnker EP						
		Variación de Stocks EP						
		No Aprovechado EP						
		Pérdidas EP						
		Intercambios Interprovinciales EP						
		Ajustes EP						
		<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>						
Usos	{	Refinerías						
		Planta de Tratamiento de Gas						
		Carboneras						
		Coquerías						
		Centrales Eléctricas - Servicio Público						
		Centrales Eléctricas - Auto Producción						
		Altos Hornos						
		<b>Insumos Transformación</b>						
		<b>Consumo Neto Total</b>						
		Consumo Propio sector Energético						
Diferencias Estadísticas	{	Consumo Final Total						
		Consumo Final No Energético						
		Consumo Energético Residencial						
		Consumo Energético Comercial y Público						
		Consumo Energético Transporte						
		Consumo Energético Agropecuario						
		Consumo Energético Industria						
		<b>Diferencias Estadísticas</b>						
		Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).						

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura N° 15, se presenta el esquema genérico de un Balance de un Centro de Transformación, a modo de ejemplo el de Refinerías.

<sup>139</sup> Vid Supra, apartado “I-2.4.3.3 Elaboración de los Balances de Productos”.

Figura 15 – Esquema genérico Balance de Centros de Transformación

<b>Balance Centro de Transformación Refinerías</b>						
En unidades naturales	1980	1981	.....	2007	2008	2009
<b>Insumos</b>						
crudo Procesado						
Gas Natural						
gasolina						
<b>Producción</b>						
Gas de Refinería						
Gas Licuado						
nafta Total						
nafta virgen (cons. Petroquímica)						
kerosene y Aerokerosene						
diesel oil + Gas Oil						
fuel oil						
carbón Residual						
No Energético						
<b>Consumo Propio</b>						
Gas de Refinería						
fuel oil						

Fuente: Elaboración Propia

Para la elaboración de los Balances de Productos, Mendoza fue tomada como la unidad de análisis, con el criterio de elaboración de un Balance local, considerando los intercambios energéticos con el resto del país y con el extranjero. En estos Balances, en la fila denominada "Intercambios Interprovinciales" se muestra el Intercambio **neto**, suma algebraica de importaciones y exportaciones con el resto del país en cada período. Los casos de los intercambios de la Provincia con otros países se detallan específicamente como "Importaciones" o "Exportaciones" de Mendoza. Es necesario destacar que en todo el trabajo los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Dado que la mayoría de los intercambios energéticos entre provincias no quedan registrados ni existen estadísticas sobre los mismos, en la mayoría de las fuentes energéticas se han estimado sus valores como la diferencia entre los orígenes de cada fuente y los usos (aplicaciones) de las mismas. Por esta razón, no ha sido posible el cálculo exacto de las Diferencias Estadísticas o Ajustes para cada fuente energética en su respectivo Balance de Productos. Por tanto, las Diferencias estadísticas en cero, en el presente trabajo de tesis, indican básicamente las estimaciones que se han realizado para la determinación de los intercambios

interprovinciales, para los cuales en la mayoría de los casos no existe información estadística al respecto.

Otro aspecto a considerar es en relación con los Consumos Propios del sector energético, estos se elaboraron con el criterio propuesto por la OLADE<sup>140</sup>: se consideraron como Consumos Propios las demandas de energía que realizó un determinado Centro de Transformación (Refinería), tanto de los energéticos que este mismo produjo (gas de refinería o fuel oil) como los que produjeron otros Centros de Transformación (Electricidad).

En relación con las pérdidas, en este trabajo se explicitaron las mismas en el Balance de cada centro de transformación, tanto las pérdidas en términos nominales (kTEP) como las porcentuales (%) respecto de la energía ingresada a cada Centro. Para la obtención de las pérdidas de Transformación, se consideraron los Consumos Propios de las fuentes energéticas producidas por el mismo Centro de Transformación.

#### **II-1.4 Selección y conversión de unidades energéticas**

Con el objeto de expresar los Balances de Productos sobre la base de una unidad energética homogénea se realizó la conversión de todas las cifras en miles de toneladas equivalentes de petróleo (kTEP). Para la homogeneización de las diversas fuentes energéticas contenidas en el Balance Energético se utilizaron los factores de conversión que se transcriben en la Tabla Nº 2:

---

<sup>140</sup> Vid Supra, apartado “I-2.5.2 Centros de Transformación”.

Tabla 2 – Tabla de Conversiones energéticas utilizadas

FUENTE	Densidad Kg/lt	Factor Conversión utilizados BEP Mendoza				
		kTEP/m3	kTEP/tn	kTEP/ miles m3	kTEP/kg	kTEP/GWh
Aeronaftas	0,709000		0,001040			
Butano	0,567000		0,001090			
Carbón de Leña	-		0,000650			
Carbón Mineral (importado)	-		0,000720			
Carbón Mineral (nacional) (*)	-		0,000590			
Carbón Residual	1,000000		0,000760			
Diesel Oil	0,880000		0,001000			
Electricidad	-					0,086000
Fuel Oil	0,945000	0,000926	0,000980			
Gas Licuado	0,537000	0,000588	0,001095			
Gas Natural (miles m3)	-			0,000830		
Gas Oil	0,845000	0,000862	0,001020			
Gas Residual de Petróleo (miles de m3)	-			0,000850		
Kerosene y Comb Jets	0,808000	0,000832	0,001030			
Leña Dura	-		0,000207			
Naftas	0,735000	0,000761	0,001035			
No Energéticos	0,000000		0,001000			
Petróleo Crudo	0,885000	0,000885	0,001000			
Propano	0,508000		0,001100			
Uranio Natural					0,008376	

(\*) Sobre base húmeda

1 tep = kilo equivalente de petróleo = 10.000 kcal

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de Tabla Conversiones Energéticas BEN y OLADE

A modo de ejemplo se transcriben las operaciones realizadas de la siguiente manera:

- ☑ Petróleo:  $1 \text{ m}^3 \text{ petróleo} = 0,885 \text{ TEP} = 0,000885 \text{ kTEP}$   
 $1 \text{ tn petróleo} = 1 \text{ TEP} = 0,001 \text{ kTEP}$
- ☑ Gas Natural:  $1.000 \text{ m}^3 \text{ gas de } 9300 \text{ kcal} = 0,83 \text{ TEP} = 0,00083 \text{ kTEP}$
- ☑ carbón Mineral:  $1 \text{ tn carbón} = 0,59 \text{ TEP} = 0,00059 \text{ kTEP}$
- ☑ Combustibles Nucleares:  $1000 \text{ kg UN} = 8376 \text{ TEP} = 8,376 \text{ kTEP}$
- ☑ Hidroenergía: El valor total de la generación (en GWh), se lo convierte a kTEP multiplicando la energía generada por el factor 0,086 (0,0860 kcal/GWh) y dividiendo el resultado por 0,80, ya que se supone un rendimiento medio de las centrales hidroeléctricas del 80%. Este supuesto es coincidente con el criterio sustentado por la OLADE<sup>141</sup>:  
 $1 \text{ GWh}_{\text{hidro}} = 107,5 \text{ TEP} = 0,1075 \text{ kTEP}$
- ☑ Leña :  $1 \text{ tn de leña} = 0,207 \text{ TEP} = 0,000207 \text{ kTEP}$
- ☑ Electricidad:  $1 \text{ GWh} = 86 \text{ TEP} = 0,086 \text{ kTEP}$

<sup>141</sup> La IEA (International Energy Agency) no considera ningún rendimiento (supone rendimiento 1). Fuente: SECRETARÍA DE ENERGÍA, Balance Energético..., op. cit., pág16.



☑ Gasoil:	1 tn de gasoil = 1,02 TEP = 0,00102 kTEP
	1 m <sup>3</sup> de gasoil = 0,862 TEP = 0,000862 kTEP
☑ Fuel oil:	1 tn de fuel oil = 0,98 TEP = 0,00098 kTEP
	1 m <sup>3</sup> de fuel oil = 0,926 TEP = 0,000926 kTEP
☑ Gas licuado (GLP)	1 tn de GLP = 1,095 TEP = 0,001095 kTEP
	1 m <sup>3</sup> de GLP = 0,588 TEP = 0,000588 kTEP
☑ Naftas	1 tn de Naftas = 1,035 TEP = 0,001035 kTEP
	1 m <sup>3</sup> de Naftas = 0,761 TEP = 0,000761 kTEP
☑ Kerosene	1 tn de kerosene = 1,030 TEP = 0,001030 kTEP
	1 m <sup>3</sup> de kerosene = 0,832 TEP = 0,000832 kTEP

## II-1.5 Confección del Balance Energético

Finalmente, con el objeto de obtener la Serie de Balances Energéticos en términos de energía final (BEEF) de la Provincia de Mendoza (1980/2009), se procedió a tomar de cada uno de los Balances de productos la columna referida a un determinado período y ordenarlas de modo de que, en una misma matriz, quedaran plasmadas tanto las fuentes (oferta) como las aplicaciones o usos (demanda) de cada una de las fuentes energéticas, para el mismo año en la misma unidad de medida (kTEP). En este proceso de agregación para la obtención del Balance Energético se realizaron algunas operaciones a fin de reordenar algunas columnas y cambiar algunos signos de modo que la información quedara expresada coherentemente<sup>142</sup>. Es necesario destacar que no se utilizó ningún programa informático específico para su elaboración, sino que se desarrolló enteramente en planillas de cálculo vinculadas.

Se elaboraron Balances Energéticos en términos de energía final (BEEF), como consecuencia de la información disponible, ya que no se dispone de datos de consumos de energía útil para elaborar un Balance Energético en términos de energía útil (BEEU) ni datos sobre las reservas energéticas que permitan obtener los Balances Energéticos Integrales (BEI).

---

<sup>142</sup> Estas operaciones la EUROSTAT las denomina “operaciones de reformato”. *Vid Supra*, apartado “I-2.4.3.5 Confección del Balance Energético”.

Se seleccionó un formato de presentación Vertical en el cual los energéticos están considerados en las columnas y las operaciones del sector en las filas.

La aplicación del mencionado criterio de la OLADE para los Consumos Propios<sup>143</sup>, tiene como consecuencia que el Balance Energético para Mendoza elaborado en este trabajo de tesis no sea comparable con el realizado por la Secretaría de Energía para Argentina, en lo referente a los Consumos Netos de Energía. En el Anexo VIII se presenta el Balance Energético Provincial de Mendoza sólo para el año 2009 con los Consumos Propios elaborados con el mismo criterio que la Secretaría de Energía, de modo que sólo este Balance Energético es comparable con los BEN elaborados por esta Secretaría.

Para la elaboración de los Balances Energéticos se cumplieron los principios básicos ya mencionados<sup>144</sup>: el cumplimiento de la primera ley termodinámica, la aplicación uniforme de equivalentes precisos para los criterios de conversión y el uso de una unidad energética común (kTEP), la consideración de todos los flujos energéticos dentro de la unidad de análisis (Mendoza), detallando los intercambios energéticos con el resto del país y con el exterior y, finalmente, la consistencia entre las filas y columnas del Balance Energético.

No se incorporaron las sugerencias en torno a los Biocombustibles<sup>145</sup>, ya que se realizaron consultas al INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) agencias Junín y La Consulta, los cuales expresaron que no hubo obtención relevante de Biodiesel, Bioetanol o Biogás al año 2009. A medida que crezca su importancia, se hará necesaria su incorporación en los futuros Balances Energéticos de Mendoza.

Tal como se realizó en los Balances de Productos, en el Balance Energético se indican el resumen de los flujos energéticos de los Centros de Transformación: los consumos intermedios (insumos), los consumos propios, la producción y las pérdidas de los mismos, tanto en términos nominales (kTEP) como en términos relativos (%).

---

<sup>143</sup> Vid Supra, apartado "II-1.3 Elaboración de los Balances de Productos".

<sup>144</sup> Vid Supra, apartado "I-2.4.2 Principios básicos".

<sup>145</sup> Vid Supra, apartado "I-2.4.4 Inclusión de la Bioenergía en los Balances Energéticos".

También, en el mismo Balance Energético se detalla la población y el producto bruto geográfico (PBG) de Mendoza, para cada uno de los períodos analizados.

## **II-2. EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO**

El sector energético, a través de la quema de combustibles, es uno de los mayores emisores de Gases Efecto Invernadero (GEI), por lo cual se incluye en el presente estudio, al igual que el BEN<sup>146</sup>, la estimación de las emisiones de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) de Mendoza.

Para el cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> se utilizó el método de Referencia del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, *Intergovernmental Panel on Climate Change*<sup>147</sup>). La segunda presentación de Argentina al IPCC consistió en la elaboración de un Inventario de Fuentes de Emisión y Absorciones de GEI. Ésta fue realizada por la Fundación Bariloche<sup>148</sup> según las Directrices del IPCC para la elaboración de los Inventarios del Sector Energía. Estas Directrices establecen dos metodologías dentro de lo que denominan Métodos de Grada I: el Método de Referencia y el Método Sectorial.

El primero de ellos -Referencia-, según lo indicado por esta Fundación en su presentación, es una metodología para realizar los Inventarios sobre la base del Consumo Aparente de energía del país (o la región) y permite contabilizar solamente las emisiones de CO<sub>2</sub>. El Método Sectorial calcula las emisiones partiendo de la quema de combustibles en cada uno de los sectores de consumo y de las emisiones fugitivas que ocurren en determinadas actividades del sector energético. Además de las emisiones de CO<sub>2</sub>, se calculan por este método las emisiones de Metano (CH<sub>4</sub>), Dióxido de Nitrógeno (N<sub>2</sub>O), Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>), Monóxido de Carbono (CO) y Compuestos orgánicos volátiles distintos al Metano (COVDM); también permite estimar

---

<sup>146</sup> SECRETARÍA DE ENERGÍA, *Balance Energético...*, op. cit.

<sup>147</sup> [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

<sup>148</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, *Inventario Nacional...*, op. cit.,

las emisiones de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>). Este último método requiere mayor cantidad y calidad de la información energética.

En el presente estudio se utilizó el método de Referencia para el cálculo de las emisiones de GEI, previo cálculo del Consumo Aparente de energía de Mendoza, siguiendo la metodología descrita por la Fundación Bariloche en la mencionada presentación. Para el cálculo del Consumo Aparente se tomaron por un lado (en filas) todas las fuentes energéticas, tanto primarias como secundarias, mientras que por otro lado (en columnas) se incorporaron los conceptos de la oferta que se utilizan para el cálculo:

$$\text{Consumo Aparente} = \text{Producción} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones y Bunker Internacional} \pm \text{Variación de Existencias} + \text{Intercambios Interprovinciales} \quad (8)$$

Esta expresión se aplicó tanto a las fuentes de energía primarias como a las fuentes secundarias, pero en éstas últimas no se consideró su Producción, para no producir duplicaciones en la registración. En este trabajo de tesis se calculó el Consumo Aparente de las fuentes energéticas que producen emisiones de GEI. Sin embargo, si se consideran el resto de las fuentes energéticas que no generan GEI - Nuclear, hidroenergía, Eólica y Solar- el Consumo Aparente vendría a representar la Oferta Interna Bruta Total (OIBT) de energía del país (o región).

El cálculo de las emisiones de carbono (EC) se esquematiza en (9). Los Consumos Aparentes (CA) obtenidos se los multiplicó por el factor de emisión (FE) de cada fuente energética, se le restó luego el carbón almacenado (CAI) y por último el resultado fue multiplicado por la fracción de carbono oxidado (FCO), para obtener así las emisiones de carbono. Estas emisiones de carbono (EC) se multiplicaron por 44/12 para obtener las emisiones de Dióxido de Carbono emitidos durante la quema de combustibles.

$$EC = \Sigma[(CA \times FE - CAI) \times FCO] \quad (9)$$

Donde:            EC: Emisiones de carbono  
                       CA: Consumo aparente

FE: Factor de emisión

CAI: Carbono almacenado

FCO: Fracción de carbono oxidado

Esta metodología de cálculo tuvo en cuenta las emisiones de GEI, pero también consideró el carbón capturado en los “usos no energéticos” de las diversas fuentes energéticas, restando del total de emisiones, ya que este carbón no es liberado a la atmósfera ante la ausencia de combustión.

A continuación, en la Tabla N° 3, se detallan los factores de emisión para cada una de las fuentes energéticas consideradas, según los valores presentados en el mencionado estudio de la Fundación Bariloche:

Tabla 3 – Factores de Emisión de CO<sub>2</sub>

FUENTE	Factor Emisión CO <sub>2</sub>	
	Tc / TJ	kg CO <sub>2</sub> /TJ
Aeronautas	20,0362	73,4660
Carbón de Leña	29,900000	109,633000
Carbón Mineral (importado)	25,360000	93,003000
Carbón Mineral (nacional) (*)	25,780000	94,509000
Carbón Residual	30,690000	112,512000
Diesel Oil	20,280000	74,354000
Electricidad		
Fuel Oil	21,250000	77,926000
Gas Licuado	17,200000	63,067000
Gas Natural (m3)	15,310000	56,140000
Gas Oil	20,280000	74,354000
Gas Residual de Petróleo (m3)	13,750000	50,398000
Kerosene y Comb Jets	20,040000	73,466000
Leña Dura	29,900000	109,633000
Naftas	18,900000	69,300000
No Energéticos	20,000000	73,330000
Petróleo Crudo	20,360000	74,659000
Uranio Natural		

Fuente: FUNDACIÓN BARILOCHE, Inventario Nacional..., op. cit., pág. 197.

En síntesis, en este Capítulo se describieron las etapas desarrolladas y los criterios seleccionados, tanto para la elaboración de los Balances propiamente dichos como también para la obtención de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) de Mendoza. La descripción detallada de la metodología desarrollada en el presente trabajo de tesis pretende facilitar la elaboración de un sistema de información energética integral de Mendoza, a través de la elaboración de los Balances Energéticos para la Provincia de Mendoza. Estos balances se presentan en el próximo capítulo.

## CAPÍTULO III

### SERIE DE BALANCES ENERGÉTICOS (BEEF) DE MENDOZA (1980/2009). RESULTADOS

El presente capítulo corresponde a la presentación de los resultados de esta investigación: los Balances de productos de cada una de las fuentes energéticas y de los Centros de Transformación, los Balances Energéticos en términos de energía final (BEEF) de la Provincia de Mendoza y las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) para el período 1980/2009. Estos resultados constituyen la base de la Discusión que se expone en el Capítulo IV.

#### **III-1. BALANCES DE PRODUCTOS 1980/2009**

En este apartado se exponen y describen los Balances de Productos elaborados para cada fuente energética. Primeramente se presentan los *Balances de Productos de las fuentes Energéticas Primarias* (petróleo, gas natural, hidroenergía, leña, otros primarios y energía nuclear). En segundo lugar, los *Balances de los Centros de Transformación* (Refinerías y Centrales Eléctricas) y, por último, los *Balances de Productos energéticos Secundarios* (electricidad, gas distribuido por redes, naftas, gasoil, fuel oil, kerosene, gas de refinería, gas licuado de petróleo, carbón residual, no energéticos y carbón de leña).

Como se explicó en el primer capítulo<sup>149</sup>, los Balances de Productos constituyen balances energéticos parciales que detallan la conformación de la oferta interna de energía (fuentes) y la demanda (consumos intermedios y consumos finales) de cada uno de los energéticos en sus unidades naturales. Con la finalidad práctica de no entorpecer la lectura con la inclusión de todos los Balances de Productos de cada una de las fuentes energéticas y de los centros de transformación presentes en Mendoza,

---

<sup>149</sup> Vid Supra, apartado “I-2.4.3.3 Elaboración de los Balances de Productos”.

los mismos se incluyen en el Anexo VI, a fin de que puedan ser consultados para su observación y análisis, según los intereses del lector. Dentro del apartado siguiente, en “III-1.1 Balances de fuentes primarias”, se muestra únicamente, a modo de ejemplo, el Balance de petróleo crudo de los años 2008 y 2009.

### **III-1.1 Balances de fuentes primarias**

#### **III-1.1.1 Balance de petróleo**

A continuación se presenta el Balance de esta fuente energética:

##### **Balance de Petróleo**

En m <sup>3</sup>	Fuente	2008	2009
Producción EP	Tablas Dinámicas SE	5.806.217	5.570.315
Importación EP			
Exportación y Búnker EP			
Variación de Stocks EP			
No Aprovechado EP			
Pérdidas EP			
Intercambios Interprovinciales EP	cálculo	505.890	987.824
Ajustes EP			
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	cálculo	<b>6.312.107</b>	<b>6.558.139</b>
Refinerías	Balance Centro de Transform. Refinerías	-6.309.345	-6.555.489
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público			
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altos Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>	cálculo	<b>-6.309.345</b>	<b>-6.555.489</b>
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	<b>2.762</b>	<b>2.650</b>
Consumo Propio sector Energético	estimación	2.762	2.650
Consumo Final Total			
Consumo Final No Energético			
Consumo Energético Residencial			
Consumo Energético Comercial y Público			
Consumo Energético Transporte			
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria			
Diferencias Estadísticas			

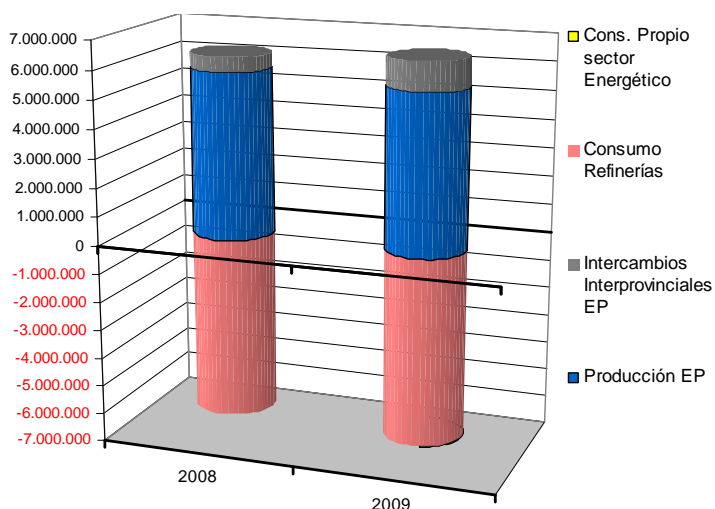
Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Fuente: Elaboración Propia

La Oferta Interna de petróleo de Mendoza del año 2009, tal cual se puede observar en el Balance precedente, estuvo conformada por la producción interna de

esta fuente, obtenida de los yacimientos de la Provincia (5.570.315 m<sup>3</sup>), más la importación de crudo desde el resto del país (987.824 m<sup>3</sup>), la cual provino básicamente de la provincia de Neuquén. La Oferta Interna Total de crudo del 2009 (6.558.139 m<sup>3</sup>) tuvo como destino primordial su utilización en el sector de Refinación (6.555.489 m<sup>3</sup>) y el consumo propio del sector energético (2.650 m<sup>3</sup>). Esta situación queda reflejada en el Gráfico N° 1. En el Anexo VI se muestra el Balance de petróleo de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

Gráfico 1 – Balance de Petróleo de Mendoza. 2008/2009 en m<sup>3</sup>



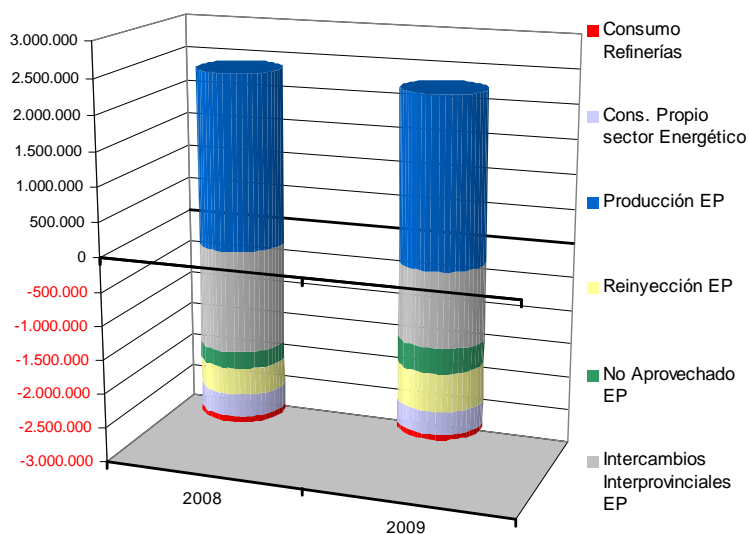
Fuente: Elaboración Propia

### ***III-1.1.2 Balance de gas natural***

La Oferta Interna de gas natural de Mendoza del año 2009 (406.074 miles de m<sup>3</sup>), tal como se muestra en el Gráfico N° 2, estuvo conformada por la producción interna, obtenida de los yacimientos de la Provincia (2.404.401 miles de m<sup>3</sup>), menos los volúmenes de: la Reinyección (548.616 miles de m<sup>3</sup>), la energía No Aprovechado por el gas aventado (363.309 miles de m<sup>3</sup>) y la energía exportada básicamente a Neuquén (1.086.403 miles de m<sup>3</sup>). La energía disponible remanente abasteció la utilización de gas natural de las Refinerías (73.667 miles de m<sup>3</sup>) y los Consumos Propios del sector energético (332.407 miles de m<sup>3</sup>), los cuales corresponden a consumos de gas natural en yacimiento. En el Anexo VI se muestra el Balance de gas natural de los últimos dos años del período analizado, correspondientes a 2008 y 2009.



Gráfico 2 – Balance de Gas Natural de Mendoza. 2008/2009 en miles de m<sup>3</sup>

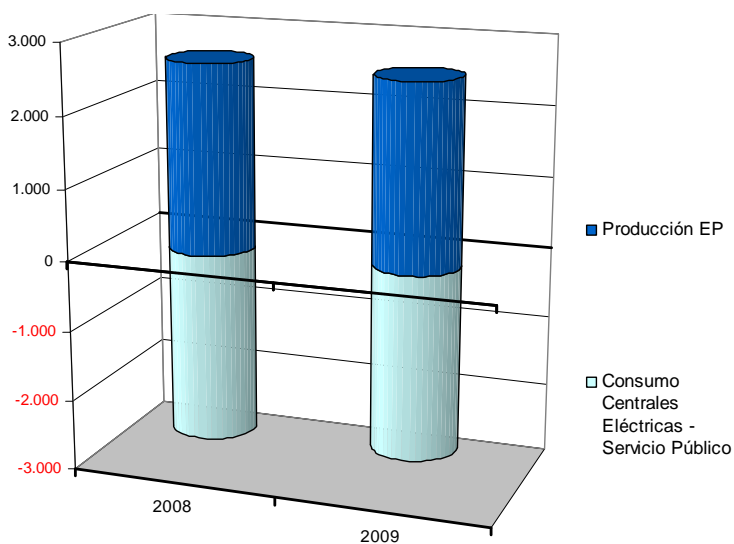


Fuente: Elaboración Propia

### III-1.1.3 Balance de hidroenergía

La Oferta Interna de energía Hidráulica de Mendoza del año 2009 (2.592,6 GWh), como se aprecia en el Gráfico N° 3, estuvo conformada por el agua turbinada por las centrales hidroeléctricas de la Provincia para la generación de electricidad. Esta energía disponible abasteció la generación de las Centrales Eléctricas, y no pudo ser utilizada con otro uso energético.

Gráfico 3 – Balance de Hidroenergía de Mendoza. 2008/2009 en GWh



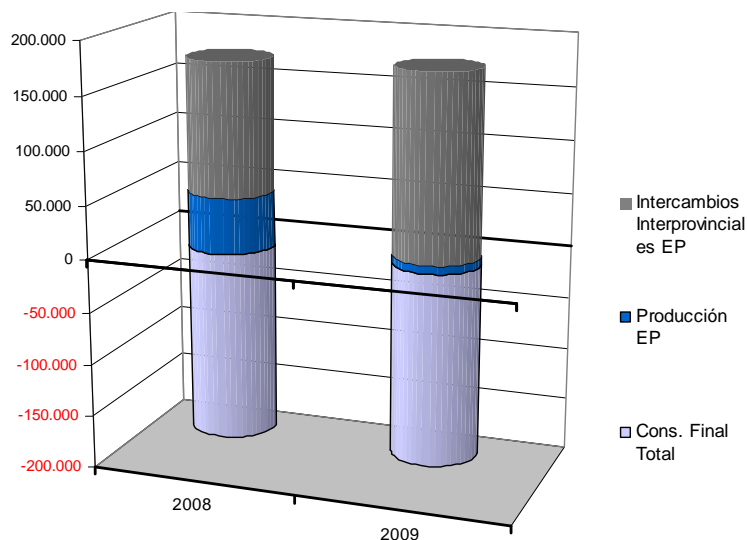
Fuente: Elaboración Propia

En el Anexo VI se muestra el Balance de hidroenergía de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

### ***III-1.1.4 Balance de leña***

La Oferta Interna de leña de Mendoza del año 2009 (179.400 tns.), tal cual se muestra en el Gráfico Nº 4, estuvo conformada por la producción interna de leña (7.319 tns.) más su importación (172.081 tns.), básicamente de las provincias de San Luis, La Rioja, La Pampa, entre otras. Esta energía disponible abasteció los consumos finales de leña, los cuales fueron básicamente Residenciales (158.761 tns.) para calefacción y también del sector Comercial y Público (20.639 tns.) para calefacción y parrilladas.

Gráfico 4 – Balance de Leña de Mendoza. 2008/2009 en tns



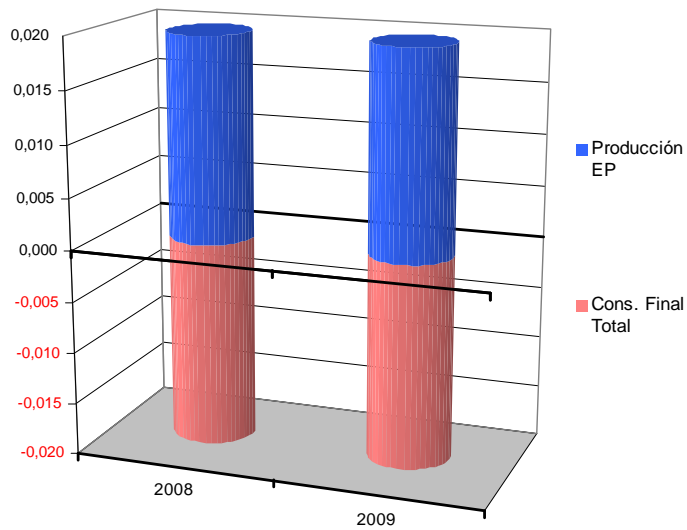
Fuente: Elaboración Propia

En el Anexo VI se muestra el Balance de leña de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

### ***III-1.1.5 Balance de energía solar***

La Oferta Interna de Energía solar de Mendoza del año 2009 (20 TEP ó 0,020 kTEP), tal como se muestra en el Gráfico Nº 5, estuvo conformada por la generación de energía eléctrica mediante paneles solares. En el Anexo VI se muestra el Balance de Energía solar de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

Gráfico 5 – Balance de Energía Solar de Mendoza. 2008/2009 en kTEP

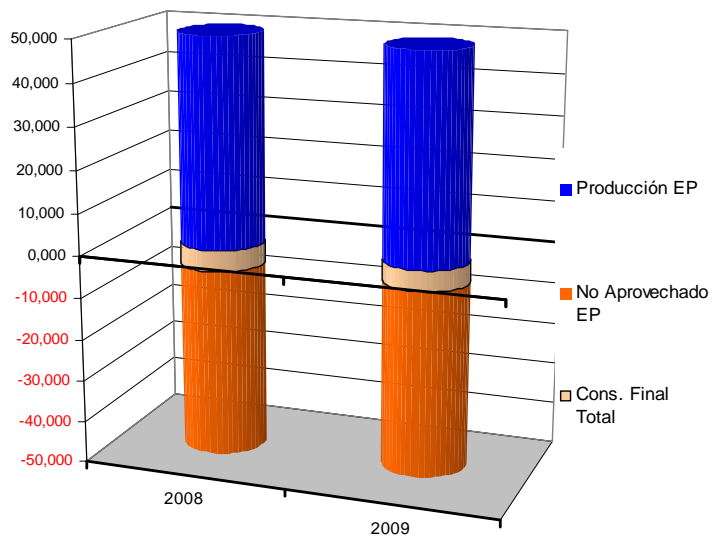


Fuente: Elaboración Propia

### ***III-1.1.6 Balance de residuos de biomasa***

La Oferta Interna de residuos de biomasa de Mendoza del año 2009 (5 kTEP), como se detalla en el Gráfico N° 6, estuvo conformada por la Producción de residuos (49,3 kTEP) y por Energía No Aprovechada (44,3 kTEP).

Gráfico 6 – Balance de Residuos de Biomasa de Mendoza. 2008/2009 en kTEP



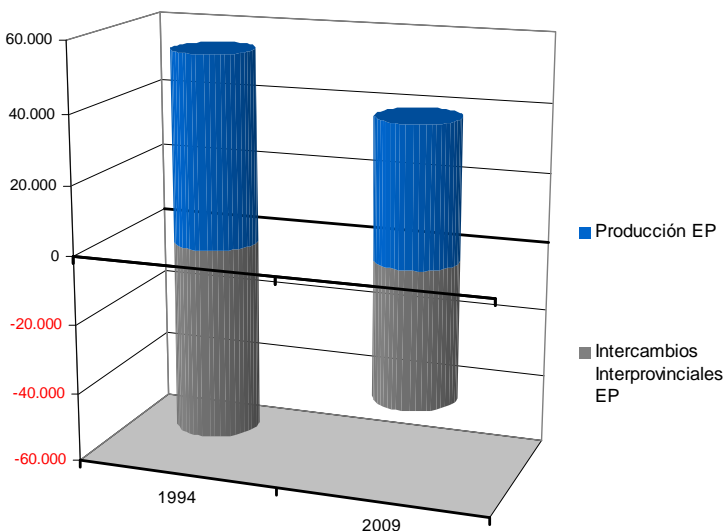
Fuente: Elaboración Propia

En el Anexo VI se muestra el Balance de residuos de biomasa de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

### ***III-1.1.7 Balance de combustibles nucleares***

La Oferta Interna de Combustibles Nucleares de Mendoza del año 1994 (55.197 kgs.), como se aprecia en el Gráfico Nº 7, estuvo conformada por la producción Uranio natural de Sierra Pintada, cuya mina estuvo operativa hasta 1997. Dado que en Mendoza no existen centrales eléctricas nucleares, esta producción egresa de la Provincia para su posterior tratamiento, por lo cual se indica su exportación total, y queda una oferta interna nula de esta fuente energética primaria. En el Anexo VI se muestra el Balance de Combustibles Nucleares de los años 1994 y 1995.

Gráfico 7 – Balance de Uranio de Mendoza. 2008/2009 en kg de  $U_3O_8$



Fuente: Elaboración Propia

### ***III-1.2 Balances de centros de transformación***

Como quedó expuesto en el primer capítulo<sup>150</sup>, los Balances de los Centros de Transformación indican las fuentes energéticas utilizadas como insumos en estos Centros (consumo intermedio) y los productos energéticos obtenidos de los mismos

<sup>150</sup> Ibídem.

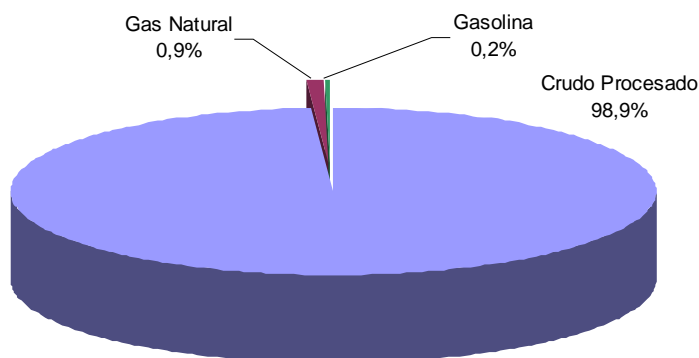
(producción). A continuación se presentan los Balances de Refinerías y los correspondientes a Centrales Eléctricas.

### ***III-1.2.1 Balance de Refinerías***

Este Balance muestra las fuentes energéticas utilizadas como insumos (consumos intermedios) en las Refinerías de la Provincia de Mendoza<sup>151</sup>, como así también los productos energéticos obtenidos de sus respectivos procesos productivos.

Los consumos intermedios de las Refinerías en 2009, tal cual se muestra en el Gráfico N° 8, ascendieron a 5.707.857 tns. de Petróleo, 63.354 miles de m<sup>3</sup> de gas natural, denominado gas "residual", y 10.313 m<sup>3</sup> de gasolina. Si bien en el Balance de Refinerías se detallan los consumos intermedios de gas natural y gasolina, en los Balances Energéticos estas fuentes están agrupadas como gas natural.

Gráfico 8 – Insumos Refinerías Mendoza 2009 en KTEP



Fuente: Elaboración Propia

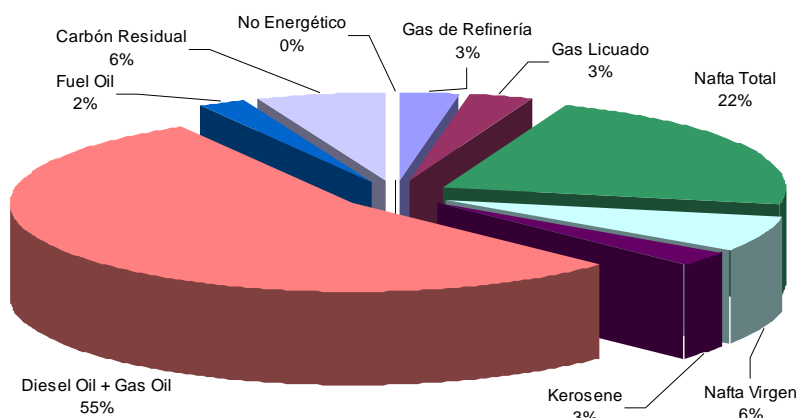
Los productos obtenidos de estos Centros de Transformación, como se detalla en el Gráfico N° 9, fueron 183.159 miles de m<sup>3</sup> de gas de refinería, 168.287 tns. de gas licuado de Petróleo, 1.223.117 tns. de Naftas (Motonaftas), 143.027 tns. de Kerosene, 3.043.773 tns. de gasoil, 133.598 tns. de fuel oil, 460.831 tns. de carbón Residual y 346.722 tns. de productos nafta virgen. En el año 2009 se informó una producción nula de no energéticos (lubricantes, grasas, asfaltos, etc.). En este proceso

---

<sup>151</sup> Vid Supra, apartado "II-1.3 Elaboración de los Balances de Productos".

productivo, los consumos propios del sector energético de Refinerías fueron de 55.196 tns. de fuel oil y la totalidad del gas de refinería obtenido en el proceso.

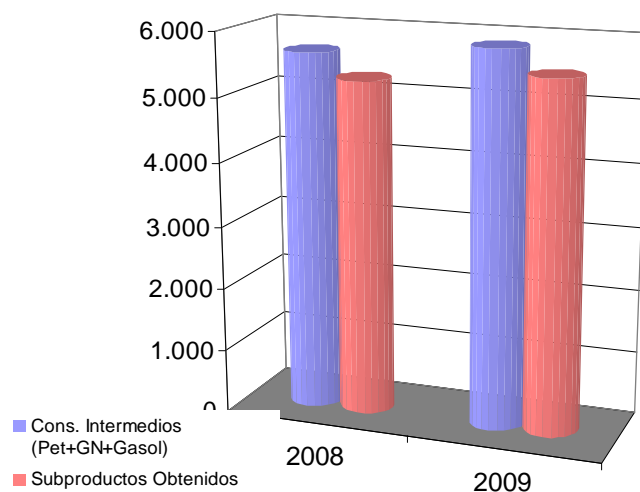
Gráfico 9 – Subproductos obtenidos Refinerías Mendoza 2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

Realizando la conversión de las diversas fuentes energéticas a miles de toneladas equivalentes de petróleo (kTEP), se puede destacar que los consumos intermedios, en sus diversas fuentes, totalizaron 5.865 kTEP, mientras que la producción total alcanzó 5.700 kTEP, tal cual se puede apreciar en el Gráfico N° 10, utilizando energéticos (fuel oil y gas de refinería) como consumo propio por 210 kTEP. La producción neta alcanzó unos 5.490 kTEP, por lo cual las pérdidas totales ascendieron a 375 kTEP, es decir, un 6,4%.

Gráfico 10 – Producción e Insumos Refinerías de Mendoza 2008/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

En el Anexo VI se muestra el Balance de las Refinerías de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009. En la Tabla N° 4, se detalla un resumen del Balance de estos Centros de Transformación.

Tabla 4 – Resumen Balance de Transformación Refinerías

**Resumen Balance de Transformación Refinerías**

	Unidad	2008	2009
<b>Consumos Intermedios</b>	kTEP	5.651,0	5.864,9
<b>Producción Total</b>	kTEP	5.433,0	5.699,6
<b>Consumo Propio</b>	kTEP	159,2	209,8
<b>Producción Neta</b>	kTEP	5.273,7	5.489,8
<b>Pérdidas</b>	kTEP	-377,2	-375,0
	%	-6,7%	-6,4%

Fuente: Elaboración Propia

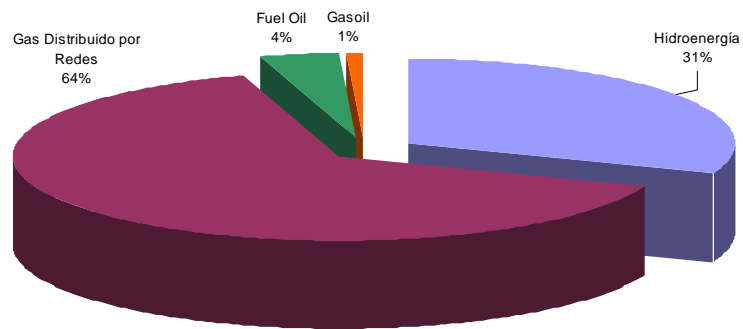
**III-1.2.2 Balance de centrales eléctricas**

Este Balance muestra las fuentes energéticas utilizadas como insumos (consumos intermedios) en las Centrales Eléctricas de la Provincia de Mendoza<sup>152</sup>, como así también electricidad obtenida en su proceso productivo.

Los consumos intermedios de las Centrales térmicas en 2009, según se aprecia en el Gráfico N° 11, ascendieron a: 697.947 miles de m<sup>3</sup> de gas de distribuido por redes, 34.826,7 tns. de fuel oil y 7.881,7 tns. de gasoil. Las centrales hidroeléctricas utilizaron energía del agua, con la cual generaron 2.592,6 GWh. La Producción total de electricidad obtenida por las centrales que abastecen el servicio público ascendió a 5.671,6 GWh, con un consumo propio (consumos auxiliares de electricidad) de 183,3 GWh.

<sup>152</sup> Vid Supra, apartado “II-1.1.3 Fuentes secundarias”.

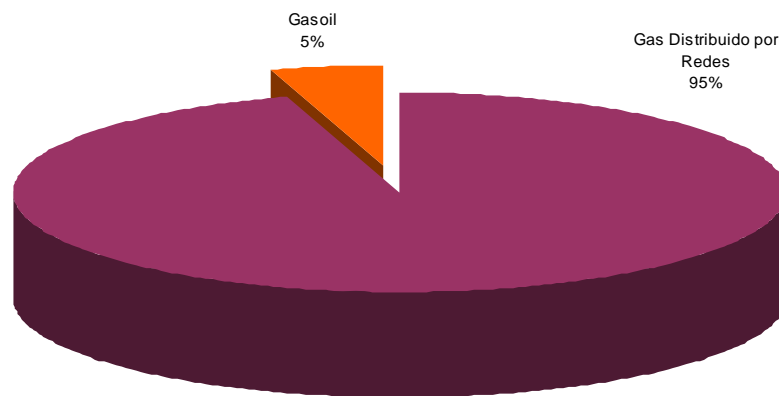
Gráfico 11 – Producción e Insumos Centrales Eléctricas de Mendoza 2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

Las Centrales de Autoproducción, como se aprecia en el Gráfico Nº 12, tuvieron consumos intermedios de 20.291,8 miles de m<sup>3</sup> de gas distribuido por redes y 806,2 tns. de gasoil. La energía generada alcanzó 63,9 GWh.

Gráfico 12 – Producción e Insumos Centrales Autoproducción de Mendoza 2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

Realizando la conversión de las diversas fuentes energéticas a miles de toneladas equivalentes de petróleo (kTEP), tal como se aprecia en la Tabla Nº 5, se puede destacar que los consumos intermedios en 2009, en sus diversas fuentes, totalizaron 900 kTEP, mientras que la producción total alcanzó 488 kTEP, utilizando energéticos como consumo propio por 160 kTEP. La producción neta alcanzó los 472 kTEP, por lo cual las pérdidas ascendieron a 428 kTEP, es decir un 47,6%.



Tabla 5 – Resumen Balance de Transformación Centrales Eléctricas

**Resumen Balance de Transformación Centrales Eléctricas**

En kTEP	Unidad	2008	2009
Insumos	kTEP	953,9	900,2
Producción Total	kTEP	513,1	487,8
Consumo Propio	kTEP	16,6	15,8
Producción Neta	kTEP	496,5	472,0
Pérdidas	kTEP	-457,5	-428,2
	%	-48,0%	-47,6%

Fuente: Elaboración Propia

Las Centrales de Autoproducción, tal como se puede observar en forma resumida en la Tabla 6, tuvieron insumos que totalizaron 17,7 kTEP, mientras que la producción total alcanzó 5,5 kTEP, por lo cual las pérdidas ascendieron a 12,2 kTEP, es decir un 69%.

Tabla 6 – Resumen Balance de Transformación Centrales de Autoproducción

**Resumen Balance de Transformación Centrales de Autoproducción**

En kTEP	Unidad	2008	2009
Insumos	kTEP	19,3	17,7
Producción Total	kTEP	6,2	5,5
Consumo Propio	kTEP		
Producción Neta	kTEP	6,2	5,5
Pérdidas	kTEP	-13,1	-12,2
	%	-67,9%	-68,9%

Fuente: Elaboración Propia

En el Anexo VI se muestra el Balance de las Centrales eléctricas y autoprodutores de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

### **III-1.3 Balances de fuentes secundarias**

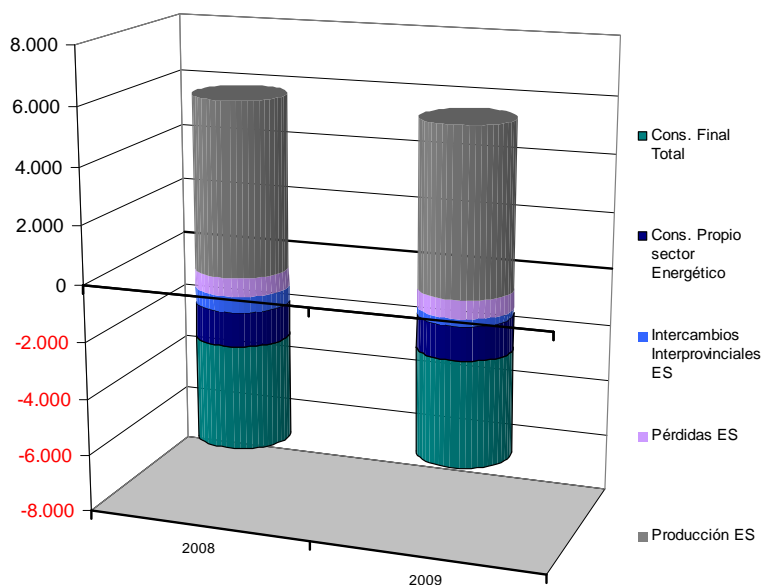
#### **III-1.3.1 Balance de electricidad**

La producción de electricidad de Mendoza del año 2009 (5.735,6 GWh) fue aportada por las Centrales de Servicio Público (5.671,6 GWh) y las de Autoproducción (63,97 GWh). La Oferta Interna de electricidad (4.884,2 GWh) , tal como se aprecia en el Gráfico Nº 13, fue menor a la producción local como consecuencia de las pérdidas

de energía eléctrica (617,1 GWh), de transporte y distribución, y de la exportación de electricidad (234,4 GWh) al MEM a través del vínculo Mendoza/Río Grande. Esta Oferta Interna abasteció el total de los consumos de la Provincia de Mendoza (4.884 GWh), tanto los consumos finales de los sectores energéticos de la Provincia (3.694 GWh) como de los Consumos Propios del sector energético (1.119 GWh). Estos consumos propios (24% del total) corresponden a los consumos de las Centrales Eléctricas (servicios auxiliares), los consumos de electricidad de las Refinerías y los de las empresas de extracción de hidrocarburos.

La desagregación de los consumos finales de energía por sector (Residencial, Comercial y público, Transporte, Agropecuario e Industria) se detallan en el Balance de electricidad del Anexo VI. Los consumos del sector industrial tienen incluidos los consumos de los Autoprodutores. En el Anexo VI se muestra el Balance de electricidad de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

Gráfico 13 – Balance de Electricidad de Mendoza en GWh



Fuente: Elaboración Propia

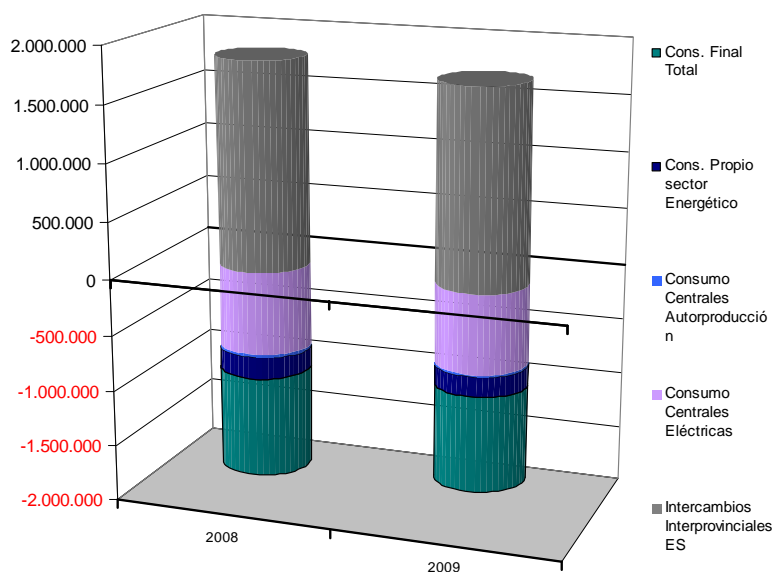
### ***III-1.3.2 Balance de gas distribuido por redes***

Los volúmenes que conformaron la Oferta Interna de gas distribuido por redes, tal cual se observa en el Gráfico N° 14, de Mendoza fueron abastecidos por Intercambios interprovinciales: importaciones desde el resto del país a través del gasoducto Centro-Oeste (1.741.660 miles de m<sup>3</sup>). Dado que se utiliza esta fuente

energética como consumo intermedio en la generación de electricidad, Servicio Público (697.947 miles de m<sup>3</sup>) y Autoproducción (20.292 miles de m<sup>3</sup>), la Oferta Interna de gas distribuido por redes (1.023.421 miles de m<sup>3</sup>) fue menor a la importación de este fluido.

Los volúmenes de gas distribuido por redes resultantes abastecieron los consumos netos de este fluido: Consumo Propio del sector energético (174.115 miles de m<sup>3</sup>, básicamente Refinerías) y el Consumo Final de los sectores energéticos (849.306 miles de m<sup>3</sup>). La desagregación de los consumos finales de energía por sector (Residencial, Comercial y público, Transporte e Industria) se detallan en el Balance de gas distribuido por redes del Anexo VI. También en este anexo se muestra el Balance de gas distribuido por redes de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

Gráfico 14 – Balance gas distribuido por redes Mendoza. 2008/2009 en miles de m<sup>3</sup> de 9300kcal

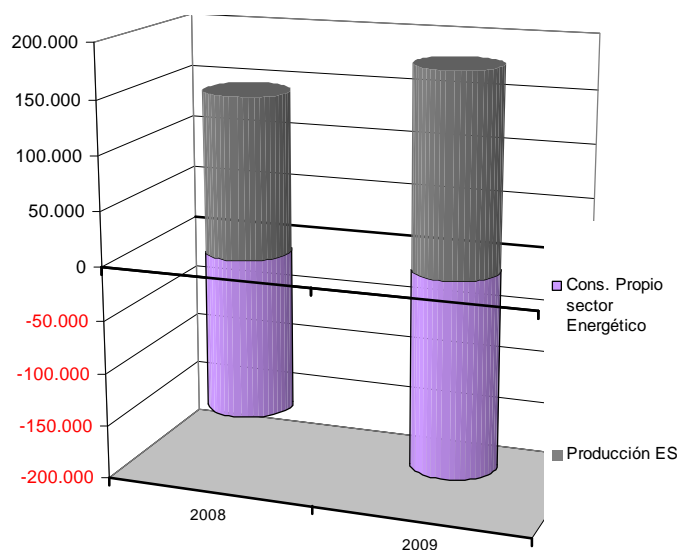


Fuente: Elaboración Propia

### III-1.3.3 Balance de gas de refinería

La producción de gas de refinería de Mendoza (183.159 miles de m<sup>3</sup> en 2009), tal cual se detalla en el Gráfico N° 15, fue obtenido del proceso productivo de las Refinerías, el cual fue utilizado como insumo (carga) en el mismo proceso productivo, por lo cual se constituyeron en un Consumo Propio del sector energético.

Gráfico 15 – Balance de Gas de Refinería de Mendoza 2008/2009 en miles de m<sup>3</sup> de 9300kcal



Fuente: Elaboración Propia

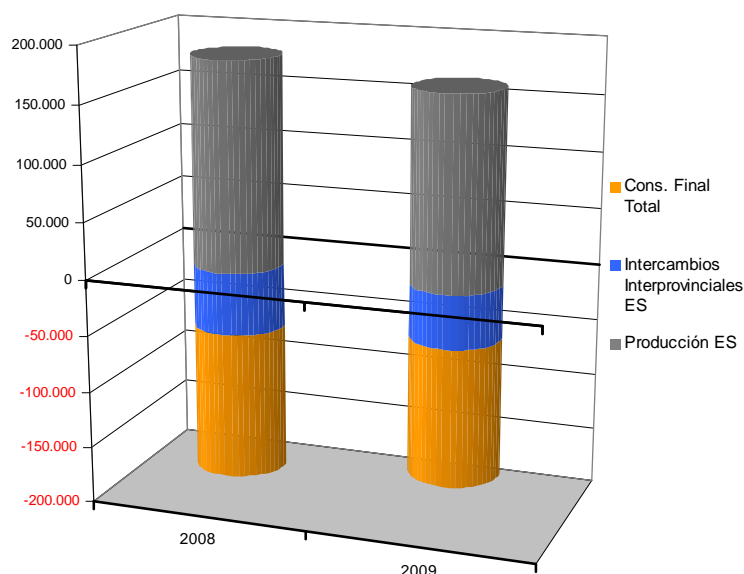
En el Anexo VI se muestra el Balance de gas de refinería de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

### ***III-1.3.4 Balance de gas licuado de petróleo (GLP)***

La Producción de GLP de Mendoza (168.287 tns. en 2009) fue obtenida de las Refinerías de la Provincia y de la Planta de Tratamiento de Gas de Luján de Cuyo, la cual se consideró como parte del sector de Transformación de Refinerías por las razones expuestas en el Capítulo anterior<sup>153</sup>. La Oferta Interna de la Provincia (121.268 tns.), como se aprecia en el Gráfico N° 16, fue menor que los niveles de producción, ya que las exportaciones netas alcanzaron volúmenes cercanos a una tercera parte del total producido (47.019 tns.). La Oferta Interna abasteció la totalidad de los consumos de los diversos sectores energéticos (121.268 tns), dentro de los cuales es necesario destacar los consumos no energéticos (82.690 tns), constituidos por el propano, abastecido por la Refinería de Luján de Cuyo a Petroquímica Cuyo y utilizado como materia prima para la elaboración del polipropileno. La desagregación de los consumos finales de energía por sector (Residencial, No Energético, Comercial y público e Industria) se detallan en el Balance de GLP del Anexo VI.

<sup>153</sup> Vid Supra, apartado “II-1.1.2 Centros de transformación”.

Gráfico 16 – Balance de GLP de Mendoza 2008/2009 en tns



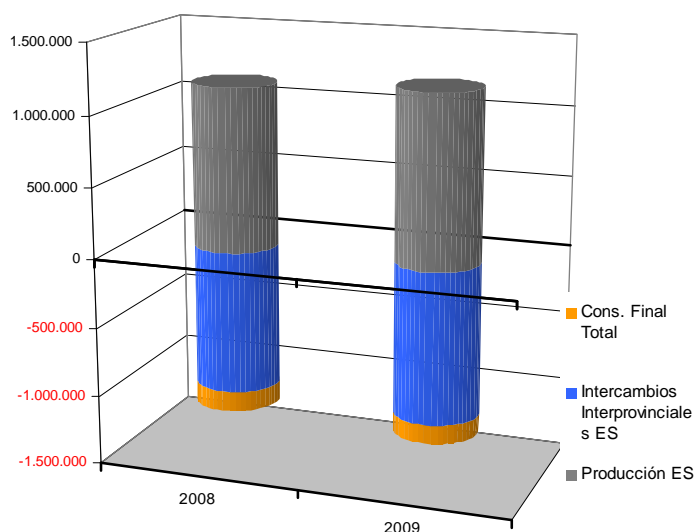
Fuente: Elaboración Propia

Los volúmenes consumidos de gas licuado fueron realizados, en su mayoría, en garrafas por el sector Residencial, el Comercial y el Público). Sin embargo, también existieron consumos de gas licuado indiluido en redes para la ciudad de Malargüe, que se abastecía tradicionalmente de gas natural de un yacimiento cercano (Cerro Mollar). Ante el agotamiento de este pozo, se reemplazó la inyección de gas natural por gas licuado en la única estación de gas natural comprimido (GNC) abastecida por este pozo y, a partir del 2001, esta ciudad quedó abastecida por GLP indiluido por redes. Existe un gasoducto proyectado (Malargüe/Pareditas) para interconectar esta ciudad y abastecerla de gas distribuido por redes. En el Anexo VI se muestra el Balance de gas licuado de petróleo de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

### ***III-1.3.5 Balance de naftas***

La Producción de naftas de Mendoza (1.223.117 tns. en 2009) fue la obtenida de las Refinerías de la Provincia, la cual fue muy superior a las necesidades locales (138.326 tns.), hecho que permitió la exportación de grandes volúmenes de esta fuente energética (1.084.791 tns.), equivalentes aproximadamente al 90% de la producción. Los consumos locales de naftas correspondieron al sector Transporte. Estos valores se aprecian en el Gráfico N° 17, a continuación.

Gráfico 17 – Balance de Naftas de Mendoza 2008/2009 en tns



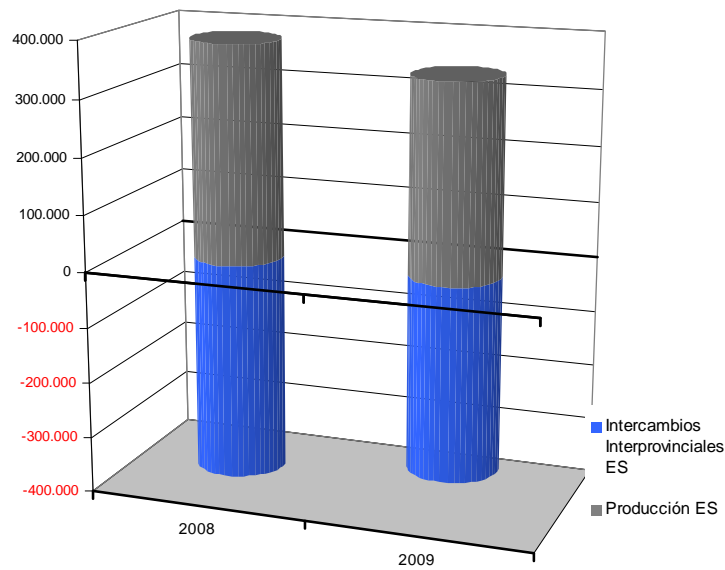
Fuente: Elaboración Propia

En el Anexo VI se muestra el Balance de Naftas de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

### ***III-1.3.6 Balance de nafta virgen***

La Producción de nafta virgen de Mendoza (346.722 tns. en 2009) fue obtenida de las Refinerías de la Provincia. Aunque la nafta virgen es un insumo para la Industria Petroquímica, no se la utiliza en la petroquímica local. Por ello no existieron consumos de esta fuente energética en la Provincia, situación que permitió la exportación de la totalidad de esta producción. Estos valores se aprecian en el Gráfico Nº 18. En el Anexo VI se muestra el Balance de nafta virgen de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

Gráfico 18 – Balance de Nafta Virgen de Mendoza 2008/2009 en tns

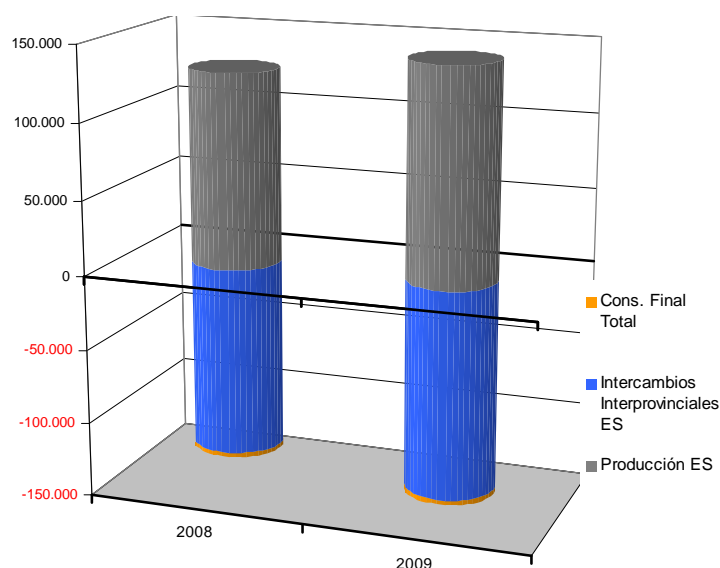


Fuente: Elaboración Propia

### ***III-1.3.7 Balance de kerosene***

La Producción de kerosene y aerokerosene de Mendoza (143.027 tns. en 2009) fue obtenida de las Refinerías de la Provincia y fue muy superior a las necesidades locales (Consumos por 2.985 tns.), por lo cual se exportaron grandes volúmenes de esta fuente energética (140.041 tns. en 2009). Los consumos finales de esta fuente energética correspondieron a los sectores Residencial y Transporte. En el Anexo VI se muestra el Balance de Naftas de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009. En el Gráfico Nº 19 se observan los datos anteriores.

Gráfico 19 – Balance de Kerosene de Mendoza 2008/2009 en tns

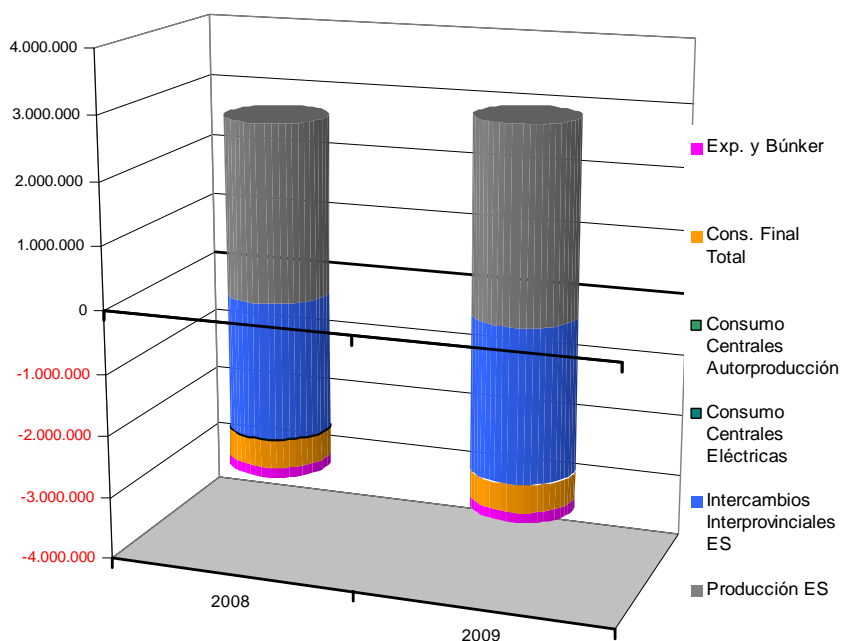


Fuente: Elaboración Propia

### III-1.3.8 Balance de gasoil

En Mendoza la Producción de gasoil (3.043.773 tns. en 2009) fue obtenida de las Refinerías de la Provincia.

Gráfico 20 – Balance de GLP de Mendoza 2008/2009 en tns



Fuente: Elaboración Propia

Esta producción, según se aprecia en el Gráfico N° 20, tuvo varios destinos: por un lado, fue utilizada como consumo intermedio para la generación de electricidad por

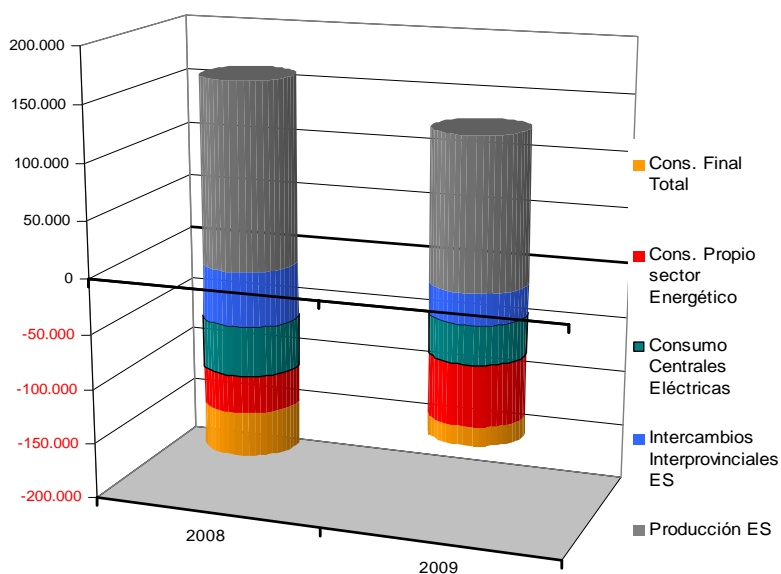


las Centrales Eléctricas de Servicio Público (7.882 tns.) y por las Centrales de Autoproducción (806 tns.). Por otra parte, se abastecieron las demandas de los camiones y ómnibus en tránsito por nuestra Provincia de paso hacia Chile, que no constituyen consumos de ningún sector energético de la Provincia, sino que esos volúmenes son considerados "Exportación y Búnker" (163.381 tns.). Por tanto, la Oferta Interna de gasoil resultante abasteció los consumos finales de la Provincia (434.558 tns.), conformados por las demandas del sector Transporte (para movimiento de vehículos) y del sector Agropecuario (para tractores y para heladas). En el Anexo VI se muestra el Balance de gasoil de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

### ***III-1.3.9 Balance de fuel oil***

La Producción de fuel oil de Mendoza (133.596 tns. en 2009) fue obtenida de las Refinerías de la Provincia. El destino de esta producción fue, según se detalla en el Gráfico Nº 21: la utilizada como consumo intermedio para la generación de electricidad por las Centrales de Servicio Público (34.827 tns.) y los volúmenes exportados al resto del país (27.201 tns.). La Oferta Interna resultante (71.569 tns.) abasteció los consumos energéticos finales de esta fuente, básicamente del sector Industrial y también del sector Energético en el uso del proceso productivo de las Refinerías (Consumo Propio).

Gráfico 21 – Balance de Fuel Oil de Mendoza 2008/2009 en tns



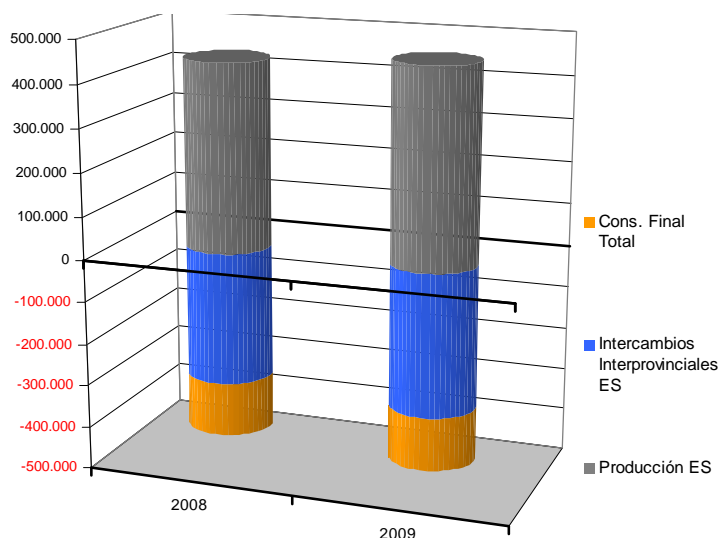
Fuente: Elaboración Propia

En el Anexo VI se muestra el Balance de fuel oil de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

### ***III-1.3.10 Balance de carbón residual***

La Producción de carbón residual de Mendoza (460.831 tns. en 2009) fue obtenida de las Refinerías de la Provincia. Estos volúmenes tuvieron como destino las exportaciones al resto del país (334.831 tns.). La Oferta Interna resultante (126.000 tns.) fue utilizada para el abastecimiento de los consumos energéticos finales de esta fuente, básicamente del sector Industrial de los rubros correspondientes a la elaboración de cemento, aleaciones ferrosas y minería, los cuales utilizan esta fuente energética en épocas de restricciones de otros combustibles (gas distribuido por redes). En el Gráfico N° 22, pueden observarse los datos arriba expuestos. En el Anexo VI se muestra el Balance de carbón Residual de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

Gráfico 22 – Balance de Carbón Residual de Mendoza



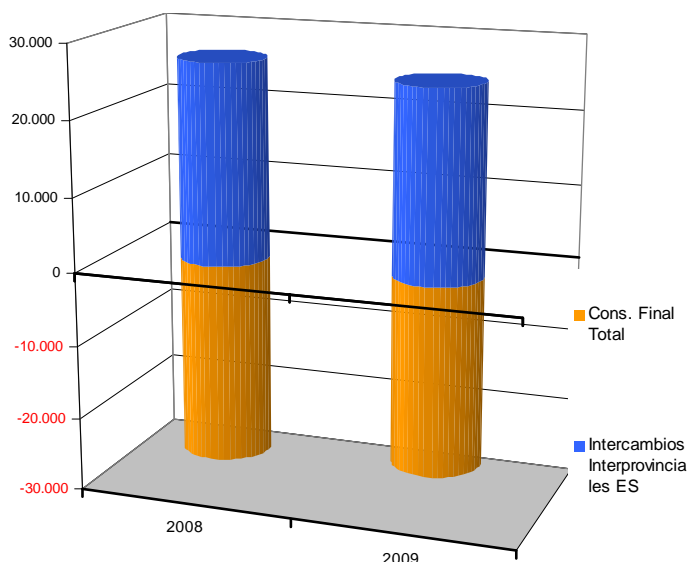
Fuente: Elaboración Propia

### ***III-1.3.11 Balance de carbón de leña***

En Mendoza no existe producción de carbón vegetal (o carbón de leña), ya que no existen Carboneras en la Provincia. Los volúmenes que conformaron la Oferta Interna del producto fueron obtenidos mediante importaciones del resto del país (25.490,5 en 2009), las cuales satisficieron los consumos de esta fuente energética,

básicamente para ser incorporados como materia prima dentro del proceso productivo, como es el caso de las ferroaleaciones (Consumo No Energético). Estos datos se pueden observar en el Gráfico N° 23.

Gráfico 23 – Balance de Carbón de Leña de Mendoza



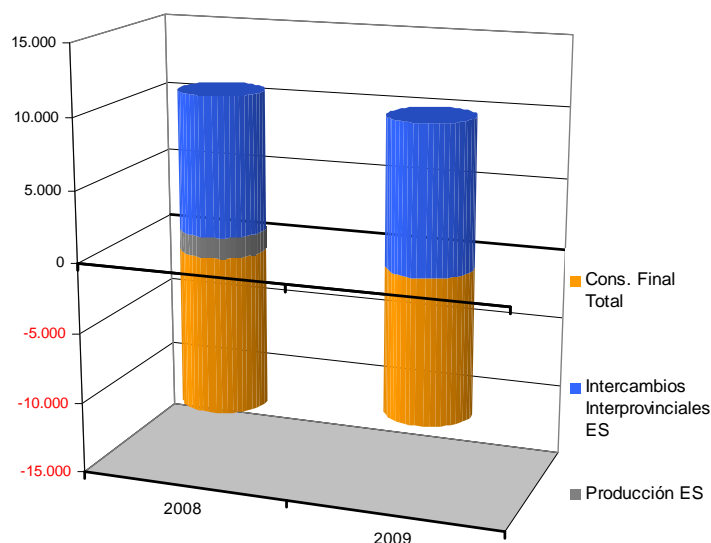
Fuente: Elaboración Propia

En el Anexo VI se muestra el Balance de carbón de leña de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

### ***III-1.3.12 Balance de no energéticos***

Los productos no energéticos se refieren a las bases lubricantes, grasas y otros derivados de la industria petrolera, que a pesar de tener poder calorífico no son quemados sino utilizados como materia prima para usos no energéticos.

Gráfico 24 – Balance de No Energéticos de Mendoza  
2008/2009 en tns



Fuente: Elaboración Propia

La producción local fue nula en 2009, por lo cual los intercambios interprovinciales mostraron importaciones por la totalidad de los consumos netos registrados (10.327 tns. en 2009), como se puede observar en el Gráfico N° 24. En 2008 hubo producción local (1.409 tns), por lo cual la importación (9.742 tns) fue la necesaria para abastecer los consumos locales (11.151 tns.). En el Anexo VI se muestra el Balance de no energéticos de los últimos dos años del período analizado: años 2008 y 2009.

### **III-2. BALANCE ENERGÉTICO PROVINCIAL DE MENDOZA 1980/2009**

Sobre la base de los Balances de Productos de cada una de las fuentes energéticas, expuestos en el apartado anterior, se elaboró la Serie de los Balances Energéticos Provinciales en términos de energía final (BEEF) de Mendoza para el período comprendido entre los años 1980 y 2009, según la metodología detallada en el capítulo anterior<sup>154</sup>. Los Balances Energéticos para cada uno de los años del período se incluyen en el ANEXO IX, a fin de facilitar la lectura de este apartado.

<sup>154</sup> Vid Supra, apartado “II-1.5 Confección del Balance Energético”.

Si bien se seleccionó un formato de presentación Vertical, sólo para el año 2009 se presenta un formato de exposición horizontal, en la cual en las columnas se presentan las operaciones de un Balance Energético y en las filas se muestran los diversos energéticos. La elaboración del formato horizontal para un año se desarrolló a los fines de la comparación entre ambos formatos de exposición. Ver Anexo VII.

A continuación se muestra el Balance Energético Provincial de Mendoza del año 2009.

## Balance Energético Provincial (BEP) de Mendoza

Provisorio en miles de TEP (KTEP)

2009		Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon	Gas Coquería	Gas Alto Homo	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	4.930	1.995,7			278,7	1,5	49,3	0,02	7.255																	7.255
	Reinyección EP		-455,4							-455																	-455
	Importación EP																										
	Exportación y Búnker EP																										
	Variación de Stocks EP																										
	No Aprovechado EP		-301,5					-44,3		-346																	-346
	Pérdidas EP																										
	Intercambios Interprovinciales EP	874	-902				35,6			8																	8
Ajustes EP																											
Oferta Interna EP (Abastecimiento)		5.804	337,0			278,7	37,1	5,0	0,02	6.462																	6.462
Balance Transformación	Refinerías	-5.802	-61,1							-5.863		155,7	184,3	1.265,9	358,9	147,3	3.104,6	130,9	350,2							5.698	-165
	Planta de Tratamiento de Gas																										
	Carboneras																										
	Coquerías																										
	Centrales Eléctricas - Servicio Público					-278,7				-279	-579,3						-8,0	-34,1						487,8		-134	-412
	Centrales Eléctricas - Auto Producción										-16,8						-0,8							5,5		-12	-12
Altos Hornos																											
Insumos Transformación		-5.802	-61,1			-278,7				-6.141	-596,1						-8,9	-34,1								-639	-6.781
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES											155,7	184,3	1.266	358,9	147,3	3.105	130,9	350					493,3		6.191	6.191
	Importación ES																										
	Exportación y Búnker ES																-166,6									-167	-167
	Variación de Stocks ES																										
	No Aprovechado ES																										
	Pérdidas ES																										
	Intercambios Interprovinciales ES										1.446		-51,5	-1.123	-359	-144,2	-2.486	-26,7	-254,5	16,6				-53,1	10,3	-53	-53
	Ajustes ES																							-20,2		-2.992	-2.992
Oferta Interna (Abastecimiento)												849,4	155,7	132,8	143,2		3,1	443,2	70,1	95,8	16,6			420,0	10,3	2.340	
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	2,3	275,9			37,1	5,0	0,02		320	849,4	156	133	143		3,1	443	70,1	95,8	16,6				420	10,3	2.340	2.661
	Cons. Propio sector Energético	2,3	275,9							278	144,5	155,7												102,3		457	735
	Cons. Final Total					37,1	5,0	0,02		42,1	704,9		132,8	143,2		3,1	443,2	16,0	95,8	16,6				317,7	10,3	1.884	1.926
	Cons. Final No Energético												90,5							16,6				10,3		117,4	117,4
	Cons. Energético Residencial						32,9		0,02	32,9	335,3		35,8			2,3								102,4		475,9	508,8
	Cons. Energético Comercial y Públ					4,3				4,3	50,0		2,0											56,3		108,3	112,6
	Cons. Energético Transporte										162,7			143,2		0,7	328,5							0,6		635,6	635,6
	Cons. Energético Agropecuario																114,8							37,4		152,2	152,2
	Cons. Energético Industria						5,0			5,0	156,9		4,4					16,0	95,8					121,0		394,1	399,0

INSUMOS				Consumos (Centros Transf.)	Producción (sin Consumos Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	kTEP			%	
-5.863		-5.863	-210	5.488	375	-6,4	
-279	-621	-900	-16	472	428	-48	
	-18	-18		6	12	-69	
-6.141	-639	-6.781	-226	5.966	815	-12	

Población	PBG
1.747.801	13.830.010

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

100%
28%
72%

Fuente: Elaboración Propia

La Producción de energía primaria alcanzó en 2009 unos 7.255 miles de toneladas equivalentes de petróleo -kTEP- (Ver Columna "Total EP"). La Oferta interna de Energía Primaria alcanzó unos 6.462 kTEP como consecuencia de la energía que luego de producida fue Reinyectada (gas natural por 455 kTEP) y energía No Aprovechada (básicamente venteo de gas natural, por 346 kTEP). Los Intercambios Interprovinciales incrementaron la oferta en 8 kTEP en términos netos. Estos intercambios estuvieron compuestos por gas natural exportado (por 902 kTEP) e importaciones de petróleo (874 kTEP) y leña (36 kTEP).

Del total de la Oferta Interna de Energía Primaria (6.462 kTEP) un 5% fue consumido por los diversos sectores energéticos (320 kTEP), mientras que el 95% restante (6.141 kTEP) fue utilizado en los diversos Centros de Transformación: Refinerías (5.863 kTEP) y Centrales Eléctricas (279 kTEP, básicamente hidroenergía).

Las refinerías (Ver fila "Refinerías") tuvieron como insumos petróleo crudo (5.802 kTEP) y gas natural (61 kTEP), mientras que los subproductos obtenidos ascendieron 5.698 kTEP. Se destacan el gasoil con el 55% del total, las naftas con 22%, la nafta virgen con el 6,3%, el carbón Residual con el 6,1%, quedando el 11% restante para gas licuado (GLP), gas de refinería, kerosene y fuel oil. Estos Centros de Transformación tuvieron Consumos Propios de fuel oil y gas de refinería (210 kTEP, ver fila Consumos Propios), por lo cual las pérdidas de este Centro ascendieron a 375 kTEP, lo cual representó un 6,4% del total.

Las Centrales Eléctricas de Servicio Público y Autoprodutores (Ver filas "Centrales Eléctricas-Servicio Público" y "Centrales Eléctricas-Auto Producción") tuvieron como insumos: la energía hidráulica (279 kTEP), gas distribuido por redes (596 kTEP) y combustibles derivados de petróleo -gasoil y fuel oil- (43 kTEP) para obtener energía eléctrica (493 kTEP), con consumos propios de electricidad de 15,8 kTEP. Las pérdidas globales de ambas tipos de Centrales fueron de 440 kTEP (50%).

La producción total de energía secundaria en la Provincia ascendió a 6.191 kTEP (Ver fila "Producción ES"). Ésta estuvo básicamente concentrada en derivados de

petróleo de la Refinería (5.698 kTEP, 92%), mientras que el porcentaje restante correspondió a energía eléctrica (493 kTEP, 8%).

Del total de energía secundaria producida, parte no fue consumida en Mendoza ya que se exportó como búnker (167 kTEP de colectivos y camiones que cargaron en Mendoza con rumbo a Chile, Ver fila "Exportación y Búnker"<sup>155</sup>); otra parte redujo la oferta interna por Pérdidas de transporte y distribución (53 kTEP básicamente de energía eléctrica, Ver fila "Pérdidas ES") y los Intercambios Interprovinciales resultaron en exportaciones netas de energía por 2.992 kTEP: exportación de 4.453 kTEP de Derivados de petróleo y 20 kTEP de Electricidad; e importación de 1.446 kTEP de gas distribuido por redes y 17 kTEP de carbón de leña (Ver fila "Intercambios Interprovinciales ES").

El consumo total de energía de Mendoza ascendió en 2009 a 2.661 kTEP (ver fila "Consumo Neto"), la cual estuvo compuesta por 320 kTEP de energía primaria (12%): 276 kTEP de gas natural, 37 kTEP de leña, 5 kTEP de residuos de biomasa, 2,3 kTEP de petróleo crudo y 0,02 kTEP de energía solar. La energía secundaria consumida ascendió a 2.340 kTEP (88%): 849 kTEP de gas distribuido por redes, 443 de gasoil, 420 de Electricidad, 156 kTEP de gas de refinería (consumo propio de la Refinería), 143 kTEP de Naftas, 133 kTEP de gas licuado de petróleo (GLP), 96 kTEP de carbón residual, 70 kTEP de fuel oil, 17 kTEP de carbón de leña, 10 kTEP de no energéticos y 3 kTEP de kerosene.

Para ayudar a la comprensión de los flujos energéticos de la Provincia de Mendoza del año 2009, en el Gráfico Nº 25 se completa el esquema global del sector Energético, presentado en el Capítulo1<sup>156</sup> con los valores obtenidos en el presente análisis.

---

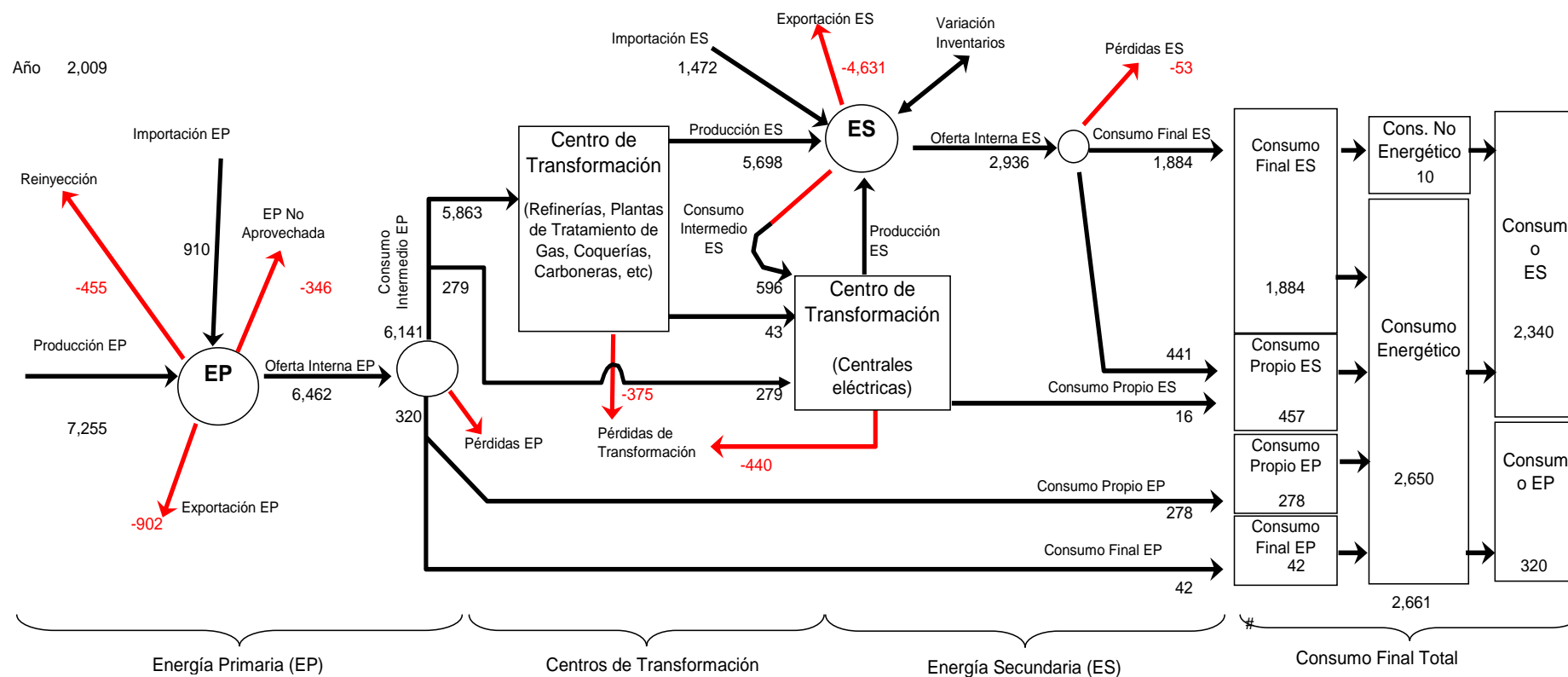
<sup>155</sup> La inclusión de la exportación por Búnker se justificó en el capítulo II, apartado "II-1.1 Recolección de datos y diagnóstico de la información".

<sup>156</sup> Vid Supra, apartado "I-1.2 El sector energético".



Gráfico 25 – Sector energético Mendoza. Cuantificación Flujos físicos. Año 2009

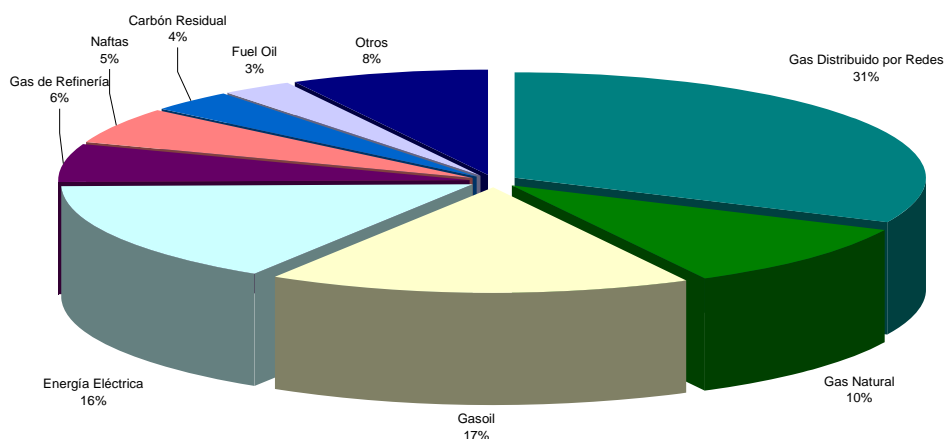
### Esquema Sector Energético Mendoza. En kTEP. Año 2009.



Fuente: Elaboración Propia

Analizando los consumos de energía, desde el punto de vista de las fuentes, se destaca la suma de gas natural (energía primaria) y gas distribuido por redes (energía secundaria) en su conjunto, como el energético más consumido, con un 42% del total en 2009, como se puede observar en el Gráfico N° 26. Los otros energéticos más demandados en importancia son: el gasoil (17%) y la electricidad (16%). Estas tres fuentes energéticas en su conjunto representan el 75% del total.

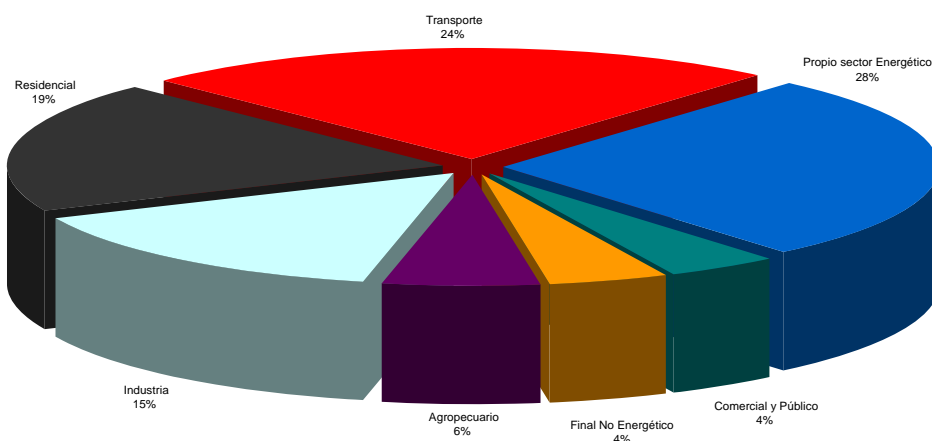
Gráfico 26 – Consumo Neto por fuentes en %. Mendoza. Año 2009



Fuente: Elaboración Propia

Analizando los consumos de energía desde el punto de vista de los sectores demandantes, tal como se aprecia en el Gráfico N° 27, se destaca el sector energético como el mayor consumidor de la Provincia (Consumo Propio) con 731 kTEP (28% del total), el sector Transporte con 636 kTEP (24%), el sector Residencial con 508 kTEP (19%), la Industria con 402 kTEP (15%), el sector Agropecuario con 152 kTEP (6%), los Consumos no energéticos con 117 kTEP (4% del total, el cual corresponde a los consumos de GLP del sector petroquímico) y el Sector Comercial y Público con 113 kTEP (4%).

Gráfico 27 – Consumo Neto por fuentes en %. Mendoza Año 2009



Fuente: Elaboración Propia

En una Provincia productora y exportadora de energía como Mendoza, el sector energético es el que presenta mayor demanda: 278 kTEP de consumo de energía primaria (básicamente gas natural consumido en yacimiento) y 453 kTEP de energía secundaria (principalmente gas distribuido por redes, gas de refinería, fuel oil y Electricidad).

### ***III-3. EMISIONES GASES EFECTO INVERNADERO 1980/2009***

En el presente trabajo de tesis, se calcularon las Emisiones Gases Efecto Invernadero (GEI) para la Provincia de Mendoza durante el período 1980/2009.

En una primera etapa se obtuvieron los resultados para el año 2000, a fin de poderlos comparar con los del Inventario de Fuentes de Emisión y Absorciones de GEI, realizado por la Fundación Bariloche para Argentina. En una segunda etapa, se identificó la composición de las emisiones de GEI para las tres décadas analizadas. Los resultados de esta tarea se han volcado en una serie de gráficos que permiten analizar la evolución de las fuentes energéticas responsables de estas emisiones.

A continuación, se presentan los datos con los cuales se realizó la primera etapa, es decir, el cálculo de las emisiones Gases Efecto Invernadero (GEI) para la Provincia de Mendoza del año 2000, según la metodología expuesta en el capítulo anterior<sup>157</sup>. En las filas de la mencionada Tabla se especifican las diversas fuentes energéticas consideradas. En las columnas se puede apreciar el Consumo Aparente (en kTEP), necesario para el cálculo de las emisiones, para cada fuente energética y los factores individuales de emisiones de carbono (en tC/TJ). Sobre la base de la información de estas columnas se obtuvo el carbón liberado por cada fuente (en Gg C). También se contempló el carbón capturado, es decir, no liberado a la atmósfera al no ser combustionado (en Gg C), con lo cual se obtuvieron los totales de carbón neto liberado a la atmósfera para cada fuente (en Gg C). A partir de la consideración de la fracción de carbón oxidado para cada fuente y la conversión necesaria ( $\times 44/12$ ), se obtuvieron las emisiones de gases efecto invernadero (en Gg CO<sub>2</sub>) para cada fuente energética.

---

<sup>157</sup> Vid Supra, apartado “II-2. Emisiones de Gases Efecto Invernadero”.

Tabla 7 – Cálculo Emisiones Gases Efecto Invernadero. Mendoza. Año 2000

**Emisiones de Gases Efecto Invernadero de Mendoza**

MODULO			ENERGIA															
SUBMODULE			CO <sub>2</sub> De Fuentes Energéticas (Método de Referencia)															
COUNTRY			Mendoza															
AÑO			2000															
			PASO 1						PASO 3				PASO 4		PASO 5		PASO 6	
			A	B	C	D	E	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
			Producción	Importación	Exp. y Búnker	Variación de Stocks	Intercamb. Interprovinciales	Consumo Aparente	Conversión Factor	Consumo Aparente	Factores de Emisión de Carbono	Carbono Contenido	Carbono Contenido	Carbono Capturado	Carbono Neto	Fraction of Carbon Oxidised	Emisiones Actuales de Carbono	Emisiones Actuales de CO <sub>2</sub>
			(kTEP)	(kTEP)	(kTEP)	(kTEP)	(kTEP)	(kTEP)	(TJ/Unit)	(TJ)	(t C/TJ)	(t C)	(Gg C)	(Gg C)	(Gg C)		(Gg C)	(Gg CO <sub>2</sub> )
Fuentes Fósiles líquidas	Combustibles	Petróleo	5.223,9				247,0	5.470,9	41,87	229.056,4	20,36	4.663.959	4.663,96		4.663,96	0,99	4.617,32	16.930,2
	Primarios	Gasolina+Gas Licuado							41,87		17,44					0,99		
	Combustibles	Naftas					-994,0	-994,0	41,87	-41.617,9	18,90	-786.579	-786,58		-786,58	0,99	-778,71	-2.855,3
	Secundarios	Nafta Virgen					-301,5	-301,5	41,87	-12.624,6	19,89	-251.140	-251,14		-251,14	0,99	-248,63	-911,6
		Aerokerosene							41,87		20,04					0,99		
		Kerosene					-186,1	-186,1	41,87	-7.792,7	20,04	-156.136	-156,14		-156,14	0,99	-154,57	-566,8
		Gasoil / Diesel Oil					-2.241,5	-2.241,5	41,87	-93.846,2	20,28	-1.903.060	-1.903,06		-1.903,06	0,99	-1.884,03	-6.908,1
		Fuel Oil					-253,3	-253,3	41,87	-10.604,0	21,25	-225.361	-225,36		-225,36	0,99	-223,11	-818,1
		GLP					-113,4	-113,4	41,87	-4.747,3	17,20	-81.653	-81,65	50,41	-132,06	0,99	-130,74	-479,4
		Carbón Residual					-276,0	-276,0	42,87	-11.833,6	30,69	-363.113	-363,11		-363,11	0,99	-359,48	-1.318,1
No Energéticos					7,0	7,0	41,87	294,5	20,00	5.891	5,89	2,95	2,95	0,99	2,92	10,7		
Fuentes Líquidas Fósiles			5.223,9				-4.111,8	1.112,1	41,87	46.284,6								3.083,5
Fuentes Fósiles sólidas	Primarios	Carbón Mineral							41,87		25,45					0,98		
	Secundarios	Coque de Carbón							41,87									
Total Fuentes Fósiles sólidas																		
Fuentes Fósiles gaseosas	Primarios	Gas Natural	149,4				32,9	182,3	41,87	7.632,4	15,31	116.859	116,86		116,86	0,995	116,27	426,3
	Secundarios	Gas Distribuidor por Redes					1.206,7	1.206,7	41,87	50.522,8	15,31	773.549	773,55		773,55	0,995	769,68	2.822,2
Total Fuentes Fósiles gaseosas			149,4				1.239,7	1.389,0	41,87	58.155,2								3.248,5
Biomasa	Primarios	Leña	2,2				31,1	33,2	41,87	1.390,8	29,90	41.585	41,59		41,59	0,87	36,18	132,7
		Residuos Biomasa	55,4					55,4	41,87	2.317,6	29,90	69.296	69,30		69,30	0,87	60,29	221,1
	Secundarios	Carbón de Leña					12,9	12,9	41,87	538,7	29,90	16.107	16,11		16,11	0,87	14,01	51,4
Total Biomasa			57,5				43,9	101,4	41,87	4.247,1								405,1
Total								2.603	41,87	108.687								6.737,1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8– Cálculo Emisiones Gases Efecto Invernadero. Mendoza. Año 2009

**Emisiones de Gases Efecto Invernadero de Mendoza**

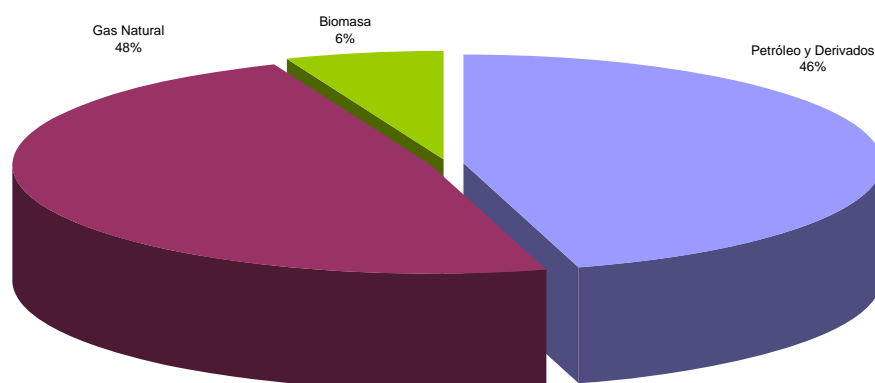
MODULO		ENERGIA																	
SUBMODULE		CO <sub>2</sub> De Fuentes Energéticas (Método de Referencia)																	
COUNTRY		Mendoza																	
AÑO		2009																	
		PASO 1																	
		A	B	C	D	E	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R		
		Producción	Importación	Exp.y Búnker	Variación de Stocks	Intercamb. Interprovinciales	Consumo Aparente	Conversión Factor	Consumo Aparente	Factores de Emisión de Carbono	Carbono Contenido	Carbono Contenido	Carbono Capturado	Carbono Neto	Fraction of Carbon Oxidised	Emisiones Actuales de Carbono	Emisiones Actuales de CO <sub>2</sub>		
		(kTEP )	(kTEP)	(kTEP)	(kTEP )	(kTEP )	(kTEP )	(TJ/Unit)	(TJ)	(t C/TJ)	(t C)	(Gg C)	(Gg C)	(Gg C)		(Gg C)	(Gg CO <sub>2</sub> )		
Fuentes Fósiles líquidas	Combustibles	Petróleo	4.929,7				874,2	5.804,0	41,87	242.999,9	20,36	4.947.870	4.947,87		4.947,87	0,99	4.898,39	17.960,8	
	Primarios	Gasolina+Gas Licuado							41,87		17,44					0,99			
	Secundarios	Combustibles	Naftas					-1.122,8	-1.122,8	41,87	-47.007,7	18,90	-888.445	-888,44		-888,44	0,99	-879,56	-3.225,1
			Nafta Virgen					-358,9	-358,9	41,87	-15.024,6	19,89	-298.884	-298,88		-298,88	0,99	-295,90	-1.084,9
			Aerokerosene							41,87		20,04					0,99		
			Kerosene					-144,2	-144,2	41,87	-6.039,1	20,04	-121.001	-121,00		-121,00	0,99	-119,79	-439,2
			Gasoil / Diesel Oil			-166,6		-2.485,9	-2.652,5	41,87	-111.056,5	20,28	-2.252.057	-2.252,06		-2.252,06	0,99	-2.229,54	-8.175,0
			Fuel Oil					-26,7	-26,7	41,87	-1.116,1	21,25	-23.719	-23,72		-23,72	0,99	-23,48	-86,1
			GLP					-51,5	-51,5	41,87	-2.155,6	17,20	-37.076	-37,08	52,16	-89,24	0,99	-88,35	-323,9
			Carbón Residual					-254,5	-254,5	42,87	-10.908,7	30,69	-334.734	-334,73		-334,73	0,99	-331,39	-1.215,1
	No Energéticos					10,3	10,3	41,87	432,4	20,00	8.648	8,65	4,32	4,32	0,99	4,28	15,7		
Fuentes Líquidas Fósiles			4.929,7		-166,6		-3.559,8	1.203,3	41,87	50.124,0								3.427,1	
Fuentes Fósiles sólidas	Primarios	Carbón Mineral							41,87		25,45					0,98			
	Secundarios	Coque de Carbón							41,87										
Total Fuentes Fósiles sólidas																			
Fuentes Fósiles Gaseosas	Primarios	Gas Natural	1.238,8				-901,7	337,0	41,87	14.111,2	15,31	216.056	216,06		216,06	0,995	214,98	788,2	
	Secundarios	Gas Distribuidor por Redes					1.445,6	1.445,6	41,87	60.523,4	15,31	926.668	926,67		926,67	0,995	922,03	3.380,8	
Total Fuentes Fósiles gaseosas			1.238,8				543,9	1.782,6	41,87	74.634,7								4.169,0	
Biomasa	Primarios	Leña	1,5				35,6	37,1	41,87	1.554,8	29,90	46.489	46,49		46,49	0,87	40,45	148,3	
		Residuos Biomasa	49,3					49,3	41,87	2.062,9	29,90	61.682	61,68		61,68	0,87	53,66	196,8	
	Secundarios	Carbón de Leña					16,6	16,6	41,87	693,7	29,90	20.742	20,74		20,74	0,87	18,05	66,2	
Total Biomasa			50,8				52,2	103,0	41,87	4.311,4								411,2	
Total								3.089	41,87	129.070								8.007,4	

Fuente: Elaboración propia

Las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes del Sector Energía de Mendoza, según el método de Referencia para la Provincia de Mendoza ascendieron a 6.725,7 Gg<sup>158</sup> para el año 2000, según se detalla en la Tabla N° 7. Les emisiones de Argentina, estimadas con el mismo método para el mismo año, ascendieron<sup>159</sup> a 133.903 Gg, por lo cual Mendoza alcanzó una participación del 5% del total nacional.

En el año 2000, el gas natural (fuente primaria y secundaria) fue el mayor emisor de GEI con el 48% del total, como se aprecia en el Gráfico N° 28. Le siguió en importancia el petróleo y sus derivados con un 46% del total, mientras que las emisiones de biomasa (leña y residuos de biomasa) fueron responsables del 6% de las emisiones.

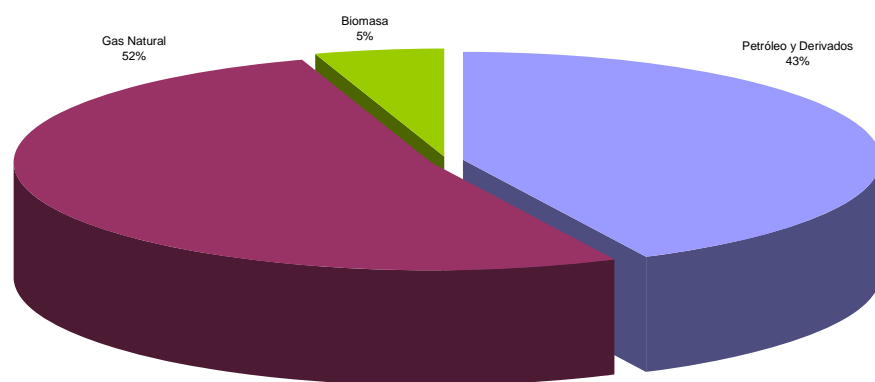
Gráfico 28 – Emisiones GEI Sector Energético en %. Mendoza Año 2000. Mét. Referencia IPCC



Fuente: Elaboración Propia

En el año 2009 Las emisiones de GEI, tal cual se muestra en la Tabla N° 8, ascendieron a 8.007,4 Gg. Se muestran a continuación, en el Gráfico N° 29, las participaciones de cada una de las fuentes energéticas en las emisiones de ese año.

Gráfico 29 – Emisiones GEI Sector Energético en %. Mendoza Año 2009. Mét. Referencia IPCC



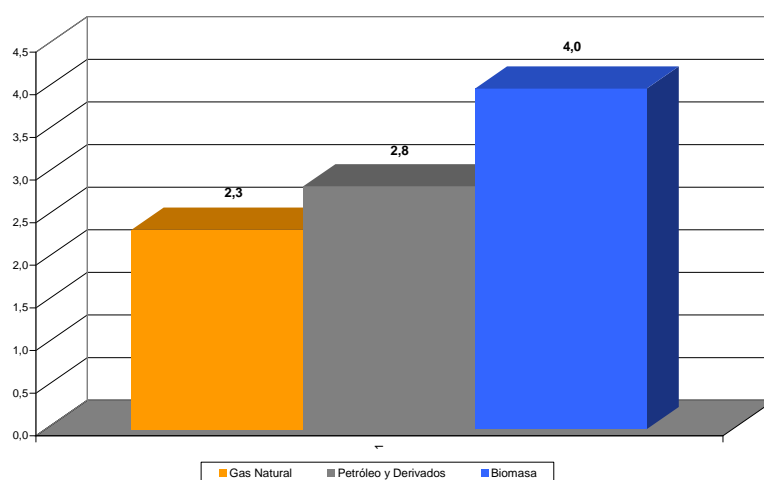
Fuente: Elaboración Propia

<sup>158</sup> Gg = Giga gramos = 10<sup>3</sup> Ton

<sup>159</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, Inventario Nacional..., op. cit., pág. 199.

Se calcularon emisiones unitarias de GEI por kTEP de consumo energético aparente<sup>160</sup> por cada fuente energética, tal como puede apreciarse en el Gráfico Nº 30. La fuente energética con mayores emisiones fueron las fuentes de biomasa, con casi 4 Gg de GEI por cada kTEP consumido. Las emisiones del petróleo y sus derivados alcanzaron valores de unos 2,85 Gg de GEI por cada kTEP consumido. Finalmente, las emisiones unitarias del gas natural alcanzaron unos 2,34 Gg por kTEP consumido. Estos resultados muestran el mejor desempeño del gas natural, desde el punto de vista ambiental.

Gráfico 30- Emisiones GEI unitarias. Mendoza Año 2009. En Gg de GEI por Ktep Cons. Aparente



Fuente: Elaboración Propia

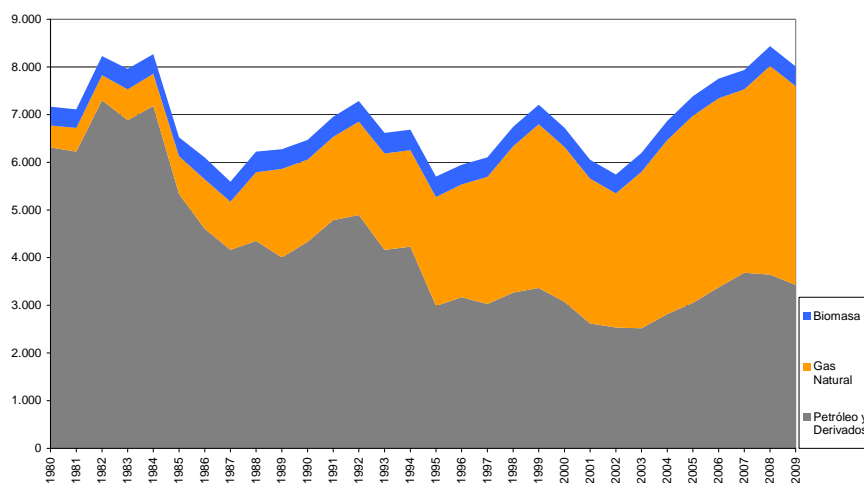
Si bien los consumos aparentes de gas natural ascendieron en 2009 al 58% del total, las emisiones de esta fuente energética alcanzaron cerca del 52% del total, mostrando la menor contaminación relativa de esta fuente. El consumo aparente de petróleo y sus derivados alcanzó este año el 39% del total, mientras que sus emisiones tuvieron una participación del 43% de las emisiones totales. La biomasa tuvo un consumo aparente de 3% del total y sus emisiones alcanzaron el 5% del total.

El cálculo de las Emisiones Gases Efecto Invernadero (GEI) de Mendoza durante el periodo 1980/2009 y su posterior análisis pone de relieve que dichas emisiones de se incrementaron un 8%, a un ritmo medio de 0,3% aa, desde unos 7.100 Gg de CO<sub>2</sub> a comienzos de los `80 hasta unos 8.200 Gg a fines del período. En 1984 se alcanzó un pico de unos 8.200 Gg, mientras que en 2008 se alcanzaron valores levemente

<sup>160</sup> Se utilizó el Consumo Aparente, tal cual fue calculado en el apartado "II-2. Emisiones de Gases Efecto Invernadero".

superiores con unos 8.400 Gg. El mínimo del período se alcanzó en 1987 con unos 5.600 Gg. Estos resultados aparecen representados en Gráfico N° 31.

Gráfico 31 – Emisiones Gases Efecto Invernadero (GEI). Mendoza. 1980/2009 en Gg de CO<sub>2</sub>



Fuente: Elaboración Propia

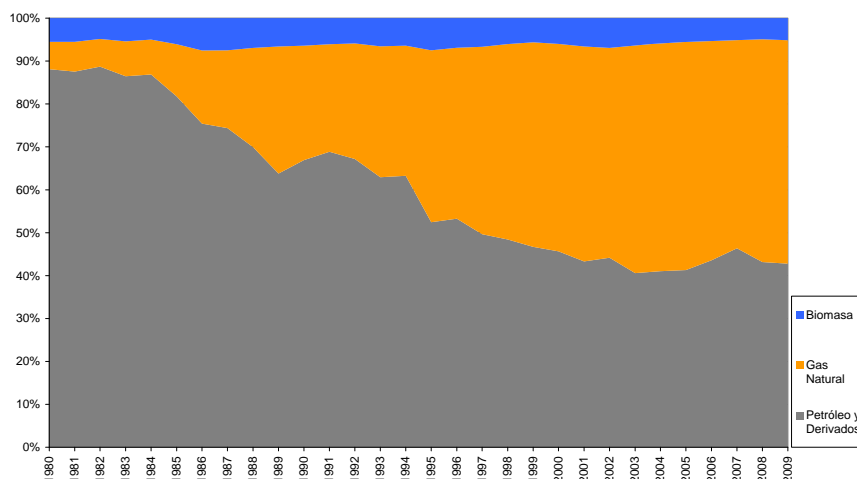
Las emisiones de los residuos de biomasa se incrementaron un 4% en el período, desde unos 390 Gg en 1980 hasta unos 410 Gg a fines del período. Esta fuente energética en promedio alcanzó el 6% de las emisiones anuales en el período, como puede observarse en el Gráfico N° 32.

Las emisiones de petróleo y derivados se redujeron un 46% en el período, a una tasa de 2,1% aa, desde unos 6.200 Gg a comienzos de los `80 hasta unos 3.500 Gg a fines de del período. Mientras en 1980 estas fuentes energéticas eran responsables del 88% de las emisiones, hacia el 2009 sólo alcanzaron el 43% del total, perdiendo 45 puntos porcentuales de participación.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> de gas natural se incrementaron, en forma similar al consumo de esta fuente, un 736% desde unos 480 Gg a comienzos de los `80 hasta unos 4.300 Gg al año 2009, a un ritmo promedio de 7,6% aa. Mientras en 1980 estas fuentes energéticas fueron responsables del 7% de las emisiones, en 2009 representaron el 52% de las mismas.



Gráfico 32 – Emisiones Gases Efecto Invernadero (GEI). Mendoza. 1980/2009 en %



Fuente: Elaboración Propia

En síntesis, en este capítulo se presentaron los resultados del presente trabajo de tesis: los Balances de Productos de cada una de las fuentes energéticas y de cada uno de los Centros de Transformación; los Balances Energéticos en términos de energía final (BEEF) de la Provincia de Mendoza de las últimas tres décadas: 1980/2009; los resultados de las estimaciones de gases efecto invernadero (GEI) de Mendoza, para el mismo período (1980/2009) y para el año 2000, a fin de poder comparar la posición relativa de Mendoza con el total de emisiones de Argentina, calculadas con la misma metodología que la realizada para el país.

Estos resultados requirieron solucionar problemas en la información energética provincial, detallados al analizar los antecedentes históricos de los estudios energéticos de la Mendoza, en el Capítulo I<sup>161</sup>. Por ello se cubrieron vacíos en la información existente (período 1997/1999), se actualizó otra (período 2008/2009) y se utilizó un criterio homogéneo para el período objeto de estudio (1980/2009). Con estos resultados se ha logrado brindar y sistematizar información energética integral de Mendoza de las últimas tres décadas.

En el próximo capítulo se realiza una discusión a partir de los resultados obtenidos, la cual permite ofrecer un análisis y evaluación de la situación energética de la Provincia, para el período 1980/2009.

<sup>161</sup> Vid Supra, apartado “I-2.3 Antecedentes históricos”.

## CAPÍTULO IV

### SITUACIÓN ENERGÉTICA DE MENDOZA 1980/2009. DISCUSIÓN

La elaboración de la Serie de Balances Energéticos en términos de energía final (BEEF) de Mendoza (1980-2009) ha conformado una base de datos actualizada, con continuidad temporal, completa y exhaustiva para el período, confiable por las fuentes utilizadas y realizada con un criterio homogéneo a fin de que dichos datos sean comparables. Esta base de datos brinda múltiples posibilidades para la realización de una diversidad de estudios y análisis sobre el sector energético.

En este capítulo se realiza una discusión sobre los resultados obtenidos, cuyo propósito es mostrar un análisis de la situación energética de la Provincia para el período 1980/2009, a fin de tener una descripción confiable e integral de dicha situación energética. Finalmente, se evalúa la eficiencia global del sistema energético de la provincia durante las últimas tres décadas. Dicho análisis sigue la estructura de los flujos del sector energético<sup>162</sup>:

Oferta de Energía Primaria  
Sector Transformación  
Oferta de Energía Secundaria  
Consumo final



#### ***IV-1. OFERTA DE ENERGÍA PRIMARIA***

La Oferta de Energía Primaria, analizada desde el punto de vista de las fuentes energéticas, está compuesta básicamente por la Producción más las Importaciones de energía menos los siguientes conceptos: energía Reinyectada en yacimiento, Exportaciones y energía No Aprovechada<sup>163</sup>.

---

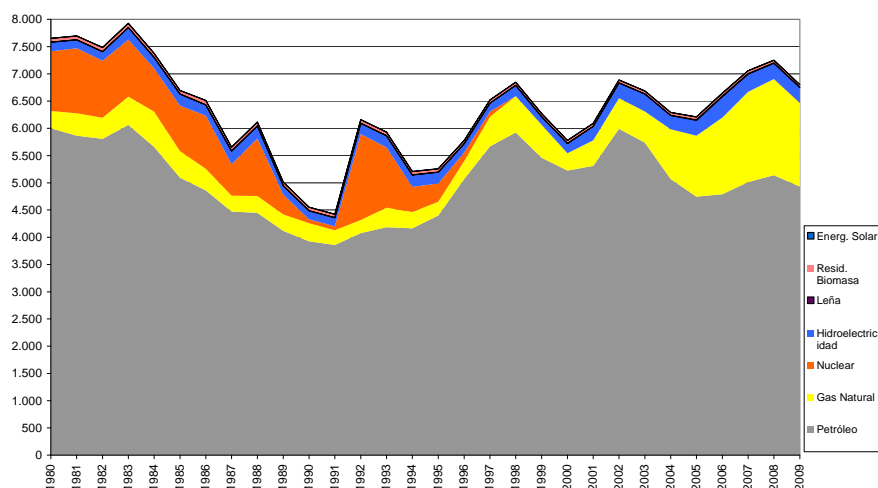
<sup>162</sup> Vid Supra, apartado "I-2.5 Estructura de un Balance Energético".

<sup>163</sup> Vid Supra, apartado "I-2.5.1 Oferta Energética Primaria".

### IV-1.1 Producción de Energía Primaria

La Producción de Energía Primaria fue el principal componente de la Oferta Energética de Mendoza en el período 1980/2009. Esta Producción, como se puede observar en el Gráfico Nº 33, se redujo un 8% en todo el período, aunque en ella se pueden determinar tres períodos con situaciones diferentes. El primero, de reducción constante, durante la década de los `80: desde 7.600 kTEP al inicio hasta unos 4.700 kTEP hacia final de la década (-38%). Esta reducción estuvo explicada básicamente por la reducción en la extracción de uranio y de petróleo. En el segundo período, correspondiente a la década del `90, se aprecia un incremento en los volúmenes energéticos producidos desde unos 4.500 kTEP a principios de los `90 hasta unos 6.000 kTEP, a fines de esta década, debido principalmente a mayor extracción de petróleo crudo. A mediados de esta década se cierra la mina Sierra Pintada y, por lo tanto, la obtención de uranio natural finaliza. Finalmente, en el tercer período, a partir del año 2001, se observa un crecimiento de una magnitud menor: desde unos 6.000 kTEP hasta unos 6.800 kTEP a fines de la década. Este crecimiento se origina en un cambio en su composición: una menor extracción de crudo compensada con una mayor participación de gas natural.

Gráfico 33 – Producción de Energía Primaria Mendoza. 1980/2009 en kTEP

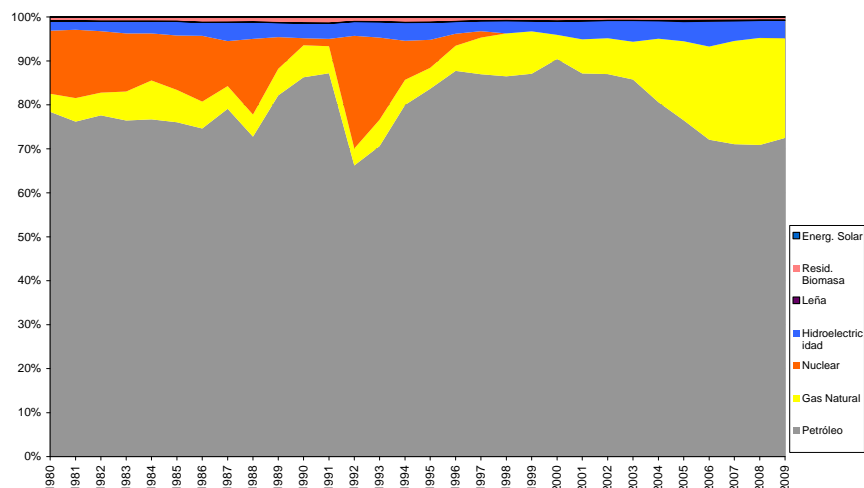


Fuente: Elaboración Propia

La producción de energía primaria estuvo concentrada en la extracción de *petróleo crudo*, con una participación superior al 70%, tal cual aparece representada en el Gráfico Nº 34, la cual alcanzó valores cercanos al 87% durante la década de los `90. En promedio, la producción de crudo perdió unos 6 puntos de participación, desde 77% en 1980 hasta un 71% promedio hacia el final del período (2009).

La producción de *gas natural* tuvo una participación creciente. Se incrementó un 350% en el período a un ritmo promedio de 5% aa<sup>164</sup>, desde unos 360 kTEP hacia comienzos de los `80 hasta unos 1.650 kTEP hacia fines del período. Su participación pasó del 4% en 1980 hasta casi un 23% en 2009.

Gráfico 34 – Producción de Energía Primaria Mendoza. 1980/2009 en %



Fuente: Elaboración Propia

La Producción de *combustible nuclear*, si bien en 1980 fue de unos 1.100 kTEP (14% del total), promedió unos 800 kTEP en el período productivo. Desde 1997 la mina de Sierra Pintada ha estado inactiva sin producción.

La *hidroelectricidad* se incrementó un 80% en el período, desde 167 kTEP en 1980 (2,2% del total) hasta 280 kTEP hacia 2009 (4,1% de participación). En 2006 llegó a su mayor participación con una producción de 382 kTEP (5,8% del total).

Los *residuos de biomasa* tuvieron una participación cercana al 1% en el período, aunque se redujo su producción de unos 70 kTEP a comienzos de los `80 hasta unos 50 kTEP hacia el final del período (2009). La energía solar producida, por paneles solares, promedió el 0,0002% del total con unos 0,012 kTEP. La leña obtenida promedió el 0,05% del total, con unos 3 kTEP promedio anuales.

<sup>164</sup> Anual acumulativo

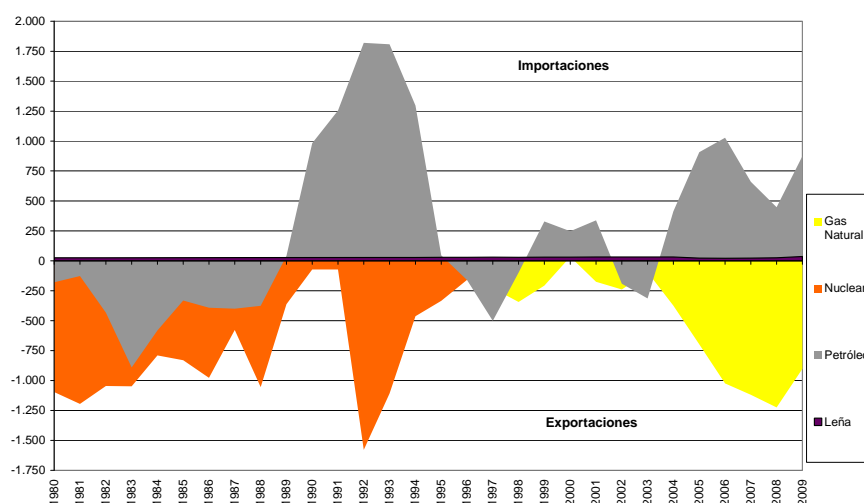
## IV-1.2 Intercambios de Energía Primaria

Los intercambios interprovinciales de Energía Primaria, componente de la Oferta Interna de Energía, han sido variables durante el período y están estrechamente vinculadas a la Producción de Energía Primaria. También se distinguen tres períodos, tal cual se puede apreciar en el Gráfico Nº 37. El primero se caracteriza por exportaciones netas durante la década de los `80, básicamente concentradas en uranio (1.000 kTEP promedio) y petróleo crudo (400 kTEP promedio), como consecuencia de los volúmenes producidos relativamente altos.

El segundo período, durante los `90, se caracterizó por exportaciones de uranio, al ritmo de la producción local, pero con grandes importaciones de crudo (1.400 kTEP promedio) como consecuencia de la menor producción local durante la primera mitad de la década. Hacia finales de esta década comenzaron las exportaciones de gas natural (180 kTEP promedio) y algunas pequeñas exportaciones de crudo (254 kTEP promedio), como consecuencia del incremento de la extracción de ambos hidrocarburos hacia finales de la década.

Finalmente, el tercer período, desde el año 2001, se caracteriza por importaciones de petróleo crudo (700 kTEP promedio) para su procesamiento en la Provincia, como consecuencia de las nuevas bajas en la extracción local de crudo. En este período se exportó gas natural (unos 700 kTEP promedio), principalmente con destino a la vecina provincia de Neuquén para su tratamiento y posterior inyección al gasoducto Centro-Oeste.

Gráfico 35 – Intercambios Interprovinciales de Energía Primaria Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

Los intercambios de leña, se caracterizaron por un comportamiento netamente importador en todo el período, desde unos 25 kTEP en 1980 hasta unos 32 kTEP promedio hacia fines del período.

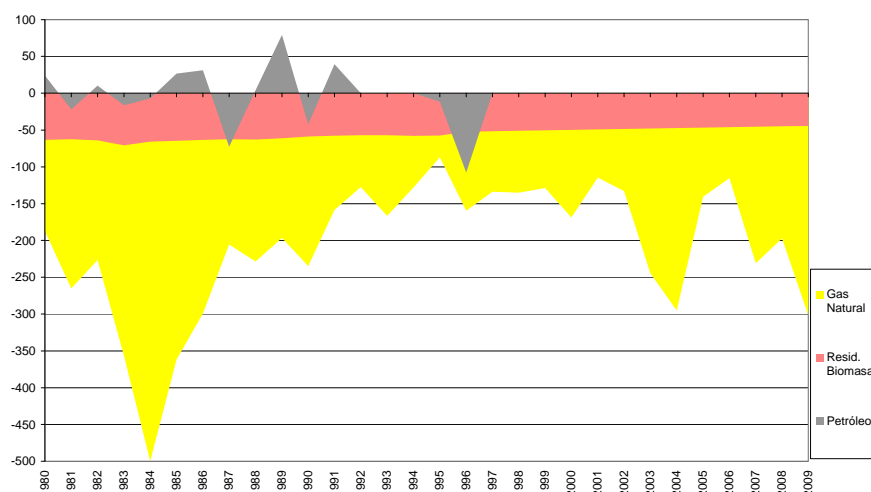
### IV-1.3 Componente NP+P+VS

El resto de los componentes de la Oferta de Energía Primaria se agruparon bajo un mismo concepto "Componente NP+P+VS", el cual abarca la energía no aprovechada (NP) más las Pérdidas (P) más las Variaciones de Stock (VS). Este agrupamiento se realizó sólo a efectos prácticos para facilitar su análisis, dada su escasa relevancia.

El *gas natural* restó volúmenes importantes a la Oferta de Energía Primaria, tal como se puede observar en el Gráfico N° 36, como consecuencia del gas venteado (no aprovechado), con valores medios de 210 kTEP. Sin embargo, a comienzos de la década de los `80, este valor alcanzó picos de 500 kTEP.

Los *residuos de biomasa* tuvieron volúmenes no aprovechados, promediando unos 55 kTEP en el período. El petróleo crudo experimentó valores oscilantes positivos y negativos como consecuencia de las variaciones de stock experimentadas en el período.

Gráfico 36 – Componente NP+P+VS Energía Primaria Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

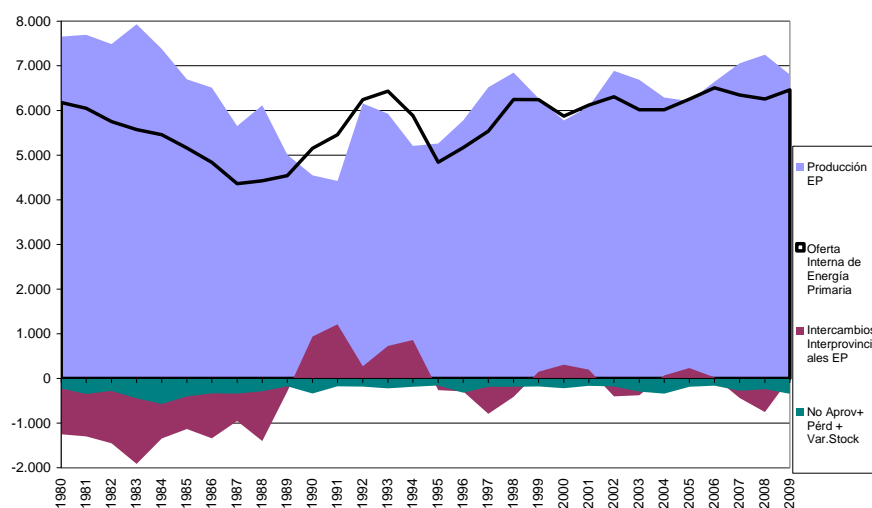
#### IV-1.4 Oferta Interna de Energía Primaria

La Oferta Interna de Energía Primaria muestra la energía disponible en una región, cuyo destino es su consumo directo por los sectores energéticos o su utilización como insumo en los Centros de Transformación (consumo intermedio).

La Oferta Interna de Energía Primaria de Mendoza se incrementó sólo un 6% en todo el período, a un ritmo medio de 0,2% aa, desde unos 6.000 kTEP a principios de los `80 hasta unos 6.300 kTEP hacia 2009. Sin embargo se aprecia una baja considerable hacia mediados de los `80. A partir de este momento la Oferta Interna se incrementó a un ritmo medio de 1,7% aa, incrementándose un 50% en el período desde 4.300 kTEP en 1987 hasta 6.400 kTEP en 2009.

La Oferta Interna de Energía (trazo grueso), según se observa en el Gráfico Nº 37, es el resultado de la Producción de Energía (área azul) menos los intercambios interprovinciales (área roja), los cuales fueron netamente exportadores durante los `80. Por tanto, la producción de energía superó holgadamente a la Oferta Interna en este primer período.

Gráfico 37 – Oferta Interna de Energía Primaria Mendoza. 1980/2009 en kTEP

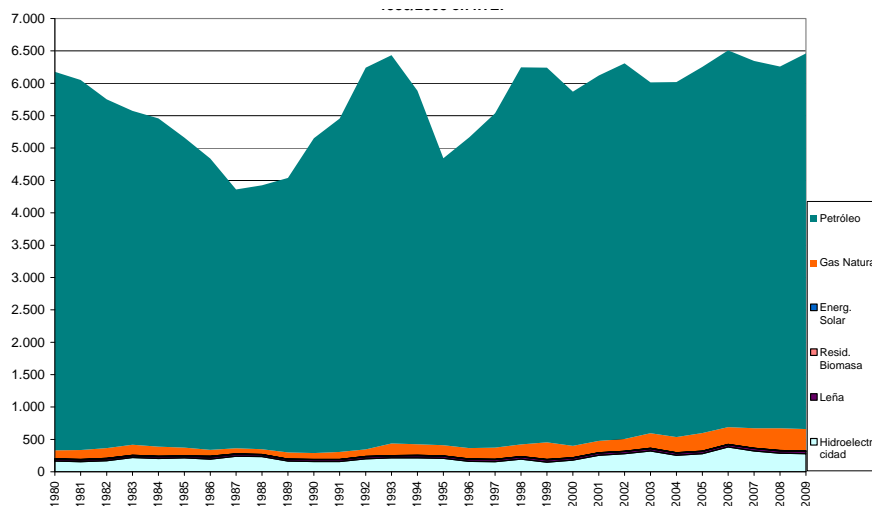


Fuente: Elaboración Propia

Durante la primera mitad de los `90, los intercambios interprovinciales fueron netamente importadores para poder suplir la reducción en la producción de energía primaria, por lo cual la Oferta Interna de Energía superó a la Producción local. A partir de la segunda mitad de dicha década hasta la actualidad, la Producción de energía superó la Oferta Interna, por lo cual hubo saldos predominantemente exportadores en

los intercambios interprovinciales, aunque de pequeña magnitud. La Energía No Aprovechada (venteó de gas y residuos de biomasa desaprovechados) se mantuvo prácticamente constante en el período (260 kTEP promedio), detrayendo volúmenes a la Oferta Energética.

Gráfico 38 – Componentes de Oferta Interna de Energía Primaria Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

La Oferta Interna de Energía Primaria estuvo compuesta mayormente por el petróleo (92% promedio de participación), gas natural (3%), hidroenergía (3,9%) y el resto (1,1%) se compuso de leña, residuos de biomasa y Energía Solar. Estas participaciones se pueden apreciar en términos nominales (kTEP) en el Gráfico 38 y términos relativos (%) en el Gráfico 39.

El petróleo, principal componente de la Oferta energética primaria, tuvo un comportamiento declinante durante la primera mitad de los `80 hasta alcanzar un mínimo de unos 4.000 kTEP. A partir de ese momento se incrementó considerablemente la oferta de esta fuente, alcanzó un pico de unos 6.500 kTEP en 1993, y disminuyó nuevamente en 1995 a unos 4.400 kTEP. A partir de la segunda mitad de los ´90, la oferta de petróleo se mantuvo en valores medios de unos 5.700 kTEP. En términos relativos, el petróleo perdió 5 puntos porcentuales en el período, representando el 95% del total en 1980 hasta un 90% a fines del período.

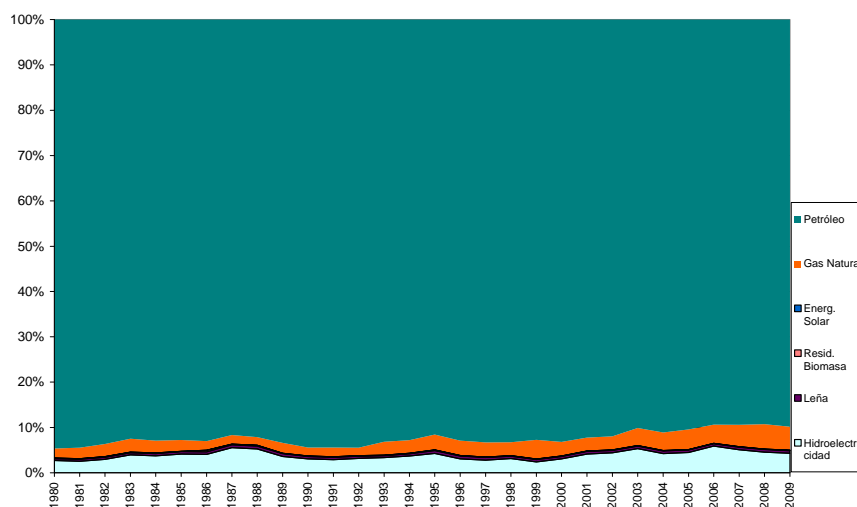
El gas natural, segundo componente en importancia de la Oferta energética primaria, tuvo un incremento que le permitió duplicar su valor en el período (+127%), desde unos 130 kTEP en 1980 hasta unos 330 kTEP a fines del período, a un ritmo de 3% aa.



La hidroenergía tuvo una participación media de casi 4% en el período, con un pico de participación de casi 6 puntos porcentuales en el año 2006. La hidroelectricidad se incrementó un 80% en el período, a un ritmo medio de 2% aa.

El resto de las fuentes primarias (leña, residuos de biomasa y Energía Solar) tuvo una participación muy baja: leña 0,5% promedio, residuos de biomasa 0,1% y Energía solar con 0,002%.

Gráfico 39 – Componentes de la Oferta Interna de Energía Primaria Mendoza. 1980/2009 en %

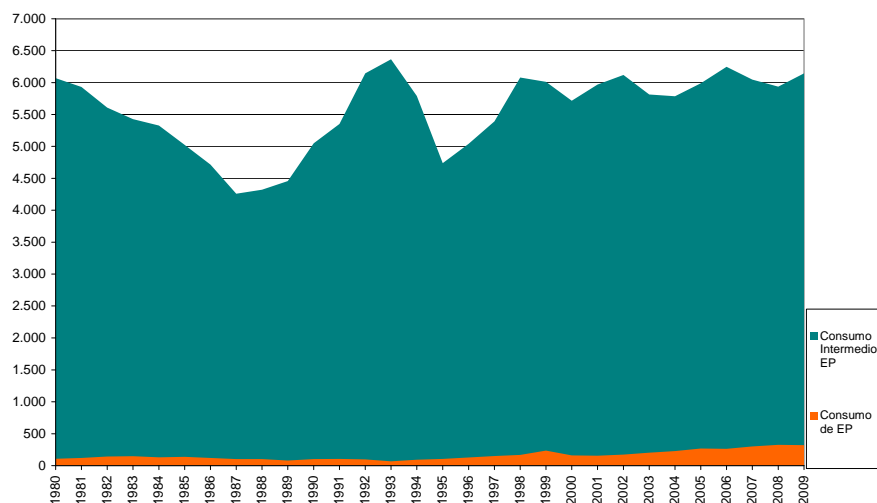


Fuente: Elaboración Propia

Ambas fuentes energéticas fósiles -petróleo y gas natural- alcanzaron una participación promedio del 95% en el período, mostrando la elevada participación de estas fuentes No Renovables en la matriz energética provincial. El resto de las fuentes energéticas renovables -hidroenergía, leña, energía solar y residuos de biomasa- alcanzaron una participación del 5% en el período. Para hacer una comparación con la situación a nivel mundial, según lo destaca el Foro de la Industria Nuclear Española<sup>165</sup>, es necesario destacar que la demanda de energía del planeta en la actualidad se satisface en un 94% con fuentes energéticas no renovables -carbón, petróleo, gas natural y uranio-, quedando el 6% restante para fuentes energéticas renovables.

<sup>165</sup> DE LA TORRE FERNÁNDEZ DEL POZO y PALACIOS SÚNICO, 222 Cuestiones..., op. cit., pág. 25.

Gráfico 40 – Destino de la Oferta Interna de Energía Primaria Mendoza. 1980/2009 en kTEP



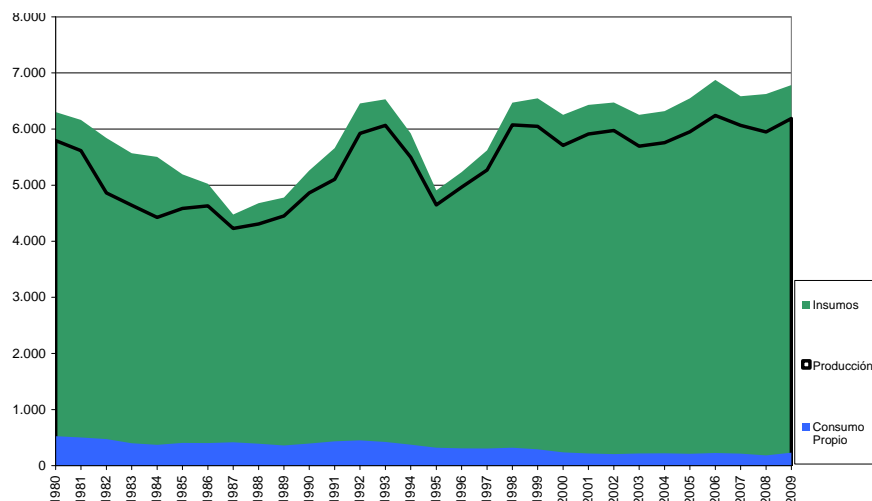
Fuente: Elaboración Propia

Analizando la Oferta Energética desde el punto de vista de su Destino, como se puede observar en el Gráfico N° 40: el 97% estuvo destinada al Consumo Intermedio como insumos para su tratamiento en los Centros de Transformación (Refinerías y Centrales Eléctricas) y el 3% restante estuvo destinada al consumo neto de energía primaria por los diversos sectores: leña y energía solar (Residencial), petróleo crudo (consumo propio), gas natural (consumo propio en yacimientos) y residuos de biomasa (Industria), entre otros.

## IV-2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Los Centros de Transformación analizados fueron Refinerías y Centrales Eléctricas, tanto las del Servicio Público como las de Autoproducción. Los Consumos Intermedios de los Centros de Transformación (área verde del Gráfico N° 41) acompañaron a la Producción de energía secundaria (línea gruesa). La diferencia entre ambas curvas representa las pérdidas de los mismos Centros de Transformación.

Gráfico 41 – Balance de Centros de Transformación Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

Las Pérdidas por Transformación se mantuvieron relativamente constantes a lo largo del período (uno 800 kTEP), lo cual representa en promedio un 13% de los consumos intermedios de energía de estos Centros. Sin embargo, durante la primera mitad de los `80 estas Pérdidas alcanzaron los 1.400 kTEP, las cuales representaron un 25% del total de energía ingresada. Durante la década de los `80 estas pérdidas representaron en promedio el 19% del total de los insumos, mientras que durante las dos décadas siguientes alcanzaron valores medios de 12%.

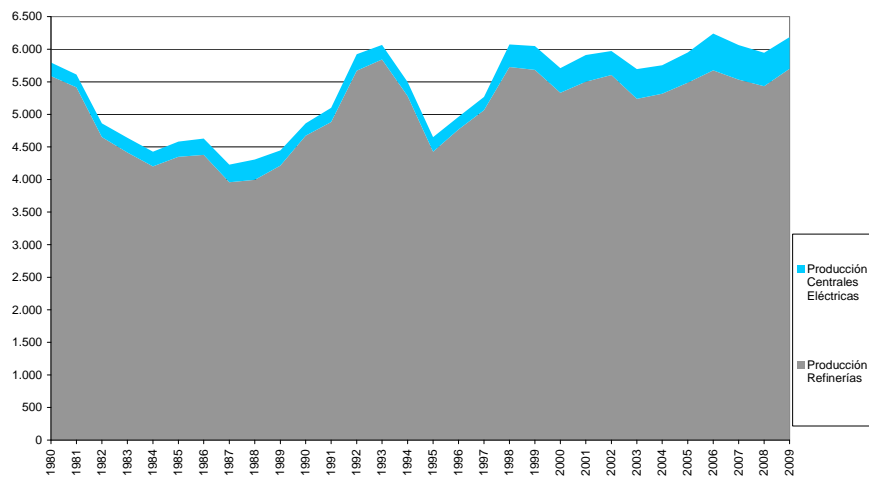
Los Consumos Propios del sector energético tuvieron un comportamiento decreciente a lo largo del período desde 524 kTEP en 1980 hasta cerca de 200 kTEP hacia finales del período, mostrando una mayor eficiencia en el funcionamiento de los Centros de Transformación (Refinerías y Centrales eléctricas).

La Producción de energía secundaria durante la primera mitad de los `80 experimentó una baja de 30% (desde 5.800 kTEP en 1980 hasta 4.200 kTEP en 1987). Luego, en la primera mitad de los `90, la energía secundaria producida se incrementó considerablemente hasta unos 6.000 kTEP. Esta producción se redujo hacia el año 1995 (4.600 kTEP), como consecuencia de la crisis económica financiera experimentada por el país, para luego incrementarse hasta valores promedios de 6.000 kTEP.

Realizando un análisis de la producción de energía secundaria por Centro de Transformación, tal cual se observa en el Gráfico N° 42, se puede apreciar la

importancia de las Refinerías de la Provincia con unos 5.000 kTEP promedio (94% del total), alcanzando las Centrales Eléctricas un promedio de 314 kTEP (con una participación promedio de 6%).

Gráfico 42 – Producción de Energía Secundaria. Mendoza. 1980/2009 en kTEP

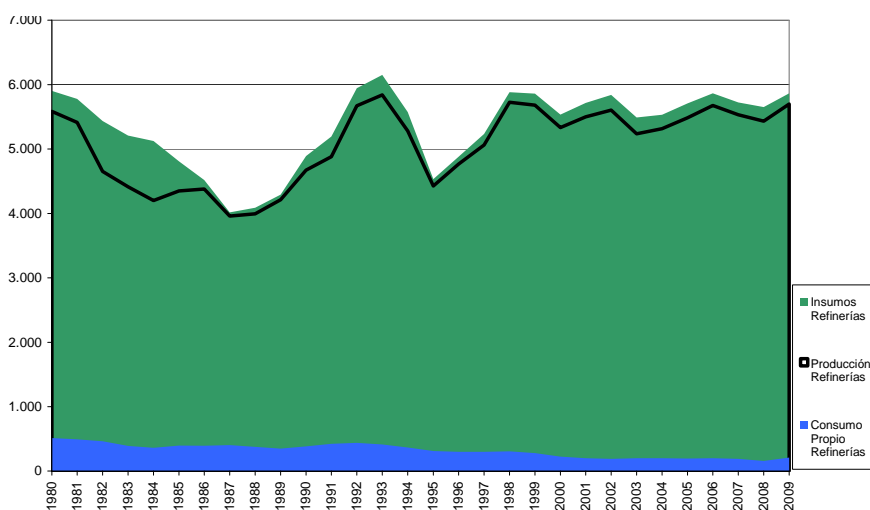


Fuente: Elaboración Propia

#### IV-2.1 Refinerías

La obtención de derivados de petróleo de las Refinerías tuvo un comportamiento similar al del total de la producción de energía secundaria, como consecuencia de la importancia de este Centro sobre el total de la producción de energía secundaria.

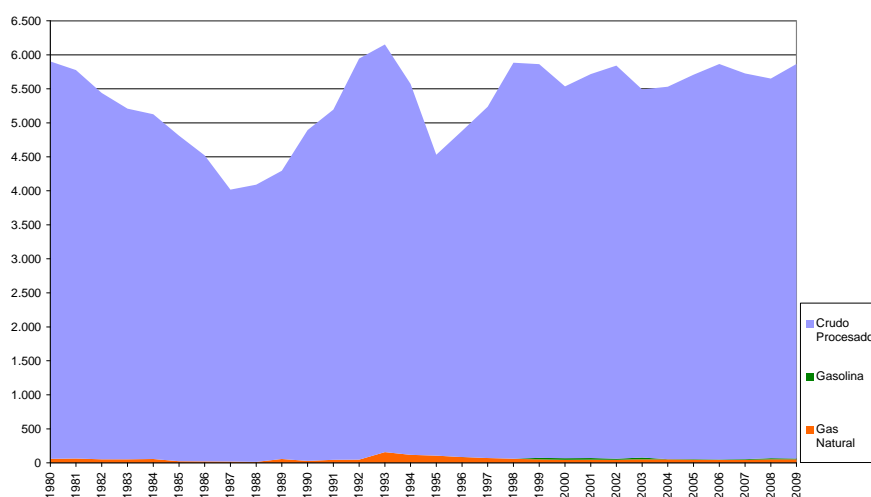
Gráfico 43 – Balance de Refinerías. Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

Las pérdidas de este Centro de Transformación, diferencia entre la producción (línea gruesa, Gráfico N° 43) y los consumos intermedios (área verde), fueron relativamente bajas y en promedio se redujeron un 60% en el período analizado, a un ritmo medio de 3% aa. Mientras que en 1980 alcanzaron un 14% promedio hacia final del período las mismas ascendieron a 6,5%. Estas pérdidas se incrementaron en gran medida durante la primera mitad de la década de los `80, alcanzando un 25% hacia 1984. Este Centro de Transformación mejoró su eficiencia: mientras los subproductos obtenidos se incrementaron un 6,5% en el período los insumos utilizados lo hicieron en un 0,7%.

Gráfico 44 – Consumos Intermedios Refinerías. Mendoza. 1980/2009 en kTEP

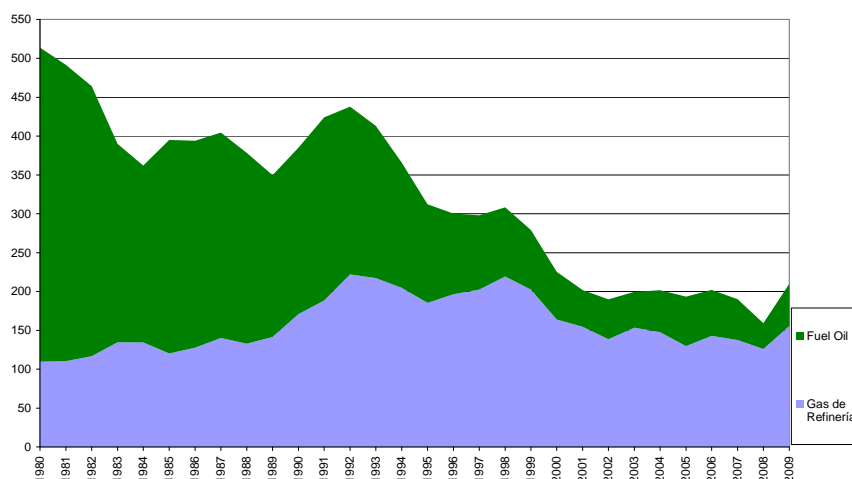


Fuente: Elaboración Propia

Los Consumos Intermedios de las Refinerías, tal cual se representan en el Gráfico N° 44, fueron mayormente petróleo crudo (98,9%), mientras que el resto queda repartido entre gas natural (0,9%) y gasolina (0,2%). Estos consumos intermedios prácticamente no variaron en el período, aunque se produjo una baja considerable a mediados de los `80 y de los `90.

Los Consumos propios del Sector Refinación, Gráfico N° 45, se redujeron un 60%, a un ritmo medio de 3,3% aa. Esta baja fue inducida por la reducción del 88% en los consumos de fuel oil, mientras que el gas de refinería se incrementó un 25% en todo el período.

Gráfico 45 – Consumos Propios Refinerías. Mendoza. 1980/2009 en kTEP



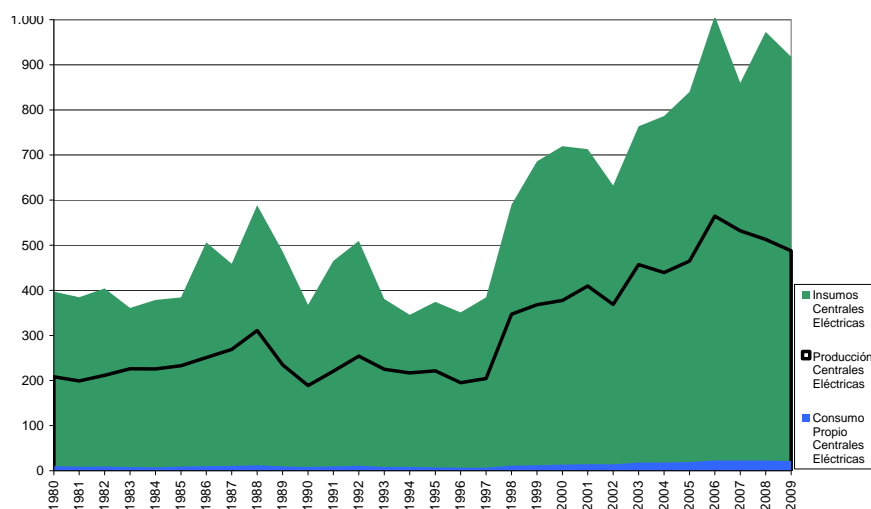
Fuente: Elaboración Propia

## IV-2.2 Centrales eléctricas

La Producción de electricidad de las Centrales Eléctricas tuvo un comportamiento diferente del total de la Producción de Energía Secundaria. La energía eléctrica obtenida se incrementó un 150% en el período, desde unos 200 kTEP en 1980 hasta unos 500 kTEP hacia finales del período, a un ritmo medio de 3,2% aa. Si bien la producción de electricidad tuvo una participación media de 6% en el período, su participación pasó de 4% en 1980 hasta casi 9% hacia 2009.

Las Pérdidas de este Centro de Transformación, tal como se puede observar en el Gráfico N° 46, diferencia entre la producción (línea gruesa) y los insumos utilizados (área verde), se mantuvieron prácticamente constantes en valores cercanos al 46% del total de insumos utilizados. Estas pérdidas están dadas por la menor eficiencia de los ciclos térmicos utilizados en la generación de electricidad. Los Consumos Propios de electricidad de las Centrales eléctricas se incrementaron en valores absolutos, aunque su participación porcentual se mantuvo constante a lo largo del período (3%).

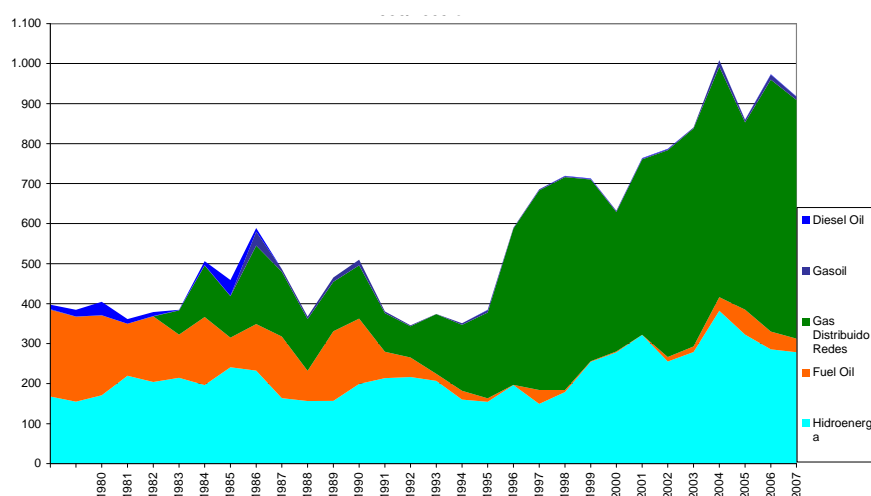
Gráfico 46 – Balance de Centrales Eléctricas. Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

Los Consumos Intermedios (insumos) de las Centrales Eléctricas, tal como se aprecia en el Gráfico N° 47, se incrementaron un 132% en el período, a un ritmo promedio de 2,9% aa, desde unos 400 kTEP anuales a principios de los `80 hasta unos 950 kTEP a fines del período.

Gráfico 47 – Consumos Intermedios Centrales Eléctricas Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

Las distintas fuentes utilizadas para la obtención de electricidad tuvieron un comportamiento disímil en el tiempo. La utilización de gasoil+diesel oil se redujo un 55% en el período, a un ritmo de 2,7% aa; también el fuel oil se redujo un 78 % en el período, a una tasa de 5% aa. La energía hidráulica utilizada se incrementó casi un 80% en el período, a una tasa de 2% aa, mientras que el gas distribuido por redes comenzó a utilizarse a mediados de los `80 y se incrementó casi un 500% en el período 1985/2009, a una tasa media de 7,6% aa.

La hidroenergía perdió 11 puntos porcentuales de participación desde el 41% a comienzos de los `80 hasta un 30% al final del período. El fuel oil bajó 50 puntos porcentuales de participación, desde un 54% a comienzos de los `80 (fue la fuente energética de mayor importancia en la generación local) hasta un 4% del total al final del período. La Generación con gasoil+diesel oil perdió casi 4 puntos porcentuales en el período, habiendo suministrado hacia fines del período el 1% de las fuentes energéticas para la generación de electricidad. El gas distribuido por redes incrementó su participación en forma considerable, desde su participación nula a comienzos de los `80 hasta un 65% del total a fines del período.

La Generación de electricidad para abastecer al servicio público de Distribución de energía eléctrica representó el 99% del total en todo el período y el porcentaje restante (1%) quedó para la energía generada por Centrales de Autoproducción.

### ***IV-3. OFERTA DE ENERGÍA SECUNDARIA***

La Oferta de Energía Secundaria muestra la energía obtenida de los Centros de Transformación disponible para satisfacer las necesidades energéticas de una región. Esta Oferta energética se conforma por la Producción interna más la Importación de energía secundaria del exterior. Las Exportaciones y las Pérdidas reducen la energía secundaria disponible y, por tanto, reducen la oferta energética secundaria. Las variaciones anuales de inventario, puede incrementar la oferta o reducirla<sup>166</sup>.

#### ***IV-3.1 Producción de energía secundaria***

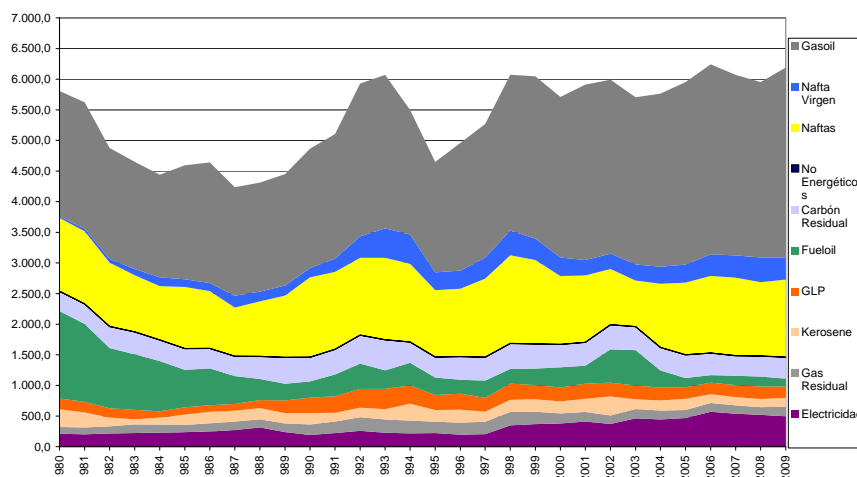
La producción de Energía Secundaria fue el componente más importante de la Oferta Interna energética de Mendoza, en el período 1980/2009. El nivel de Producción, tal como se aprecia en el Gráfico N° 48, estuvo conformado por los productos Derivados de petróleo (participación del 94%) y por la electricidad generada (6% restante). La producción total se incrementó un 12% en el período, a un ritmo medio de 0,4% aa.

---

<sup>166</sup> Vid Supra, apartado "I-2.5.3 Oferta Energética Secundaria".



Gráfico 48 – Producción Energía Secundaria. Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

La reducción de la producción de energía secundaria hacia mitad de la década del `80 puede ser explicada básicamente por una menor actividad de la Refinación de petróleo (-30%), desde unos 5.600 kTEP en 1980 hasta unos 4.000 kTEP en 1987. Esta reducción se concentró en los principales productos de la Refinería: fuel oil (-68%), Naftas (-33%) y el gasoil (-13%).

A partir de la segunda mitad de los `80, se incrementó la producción de derivados de petróleo, a un ritmo medio de 1,5% aa, alcanzando una variación de 36% en el período 1988/2009. Los subproductos que más crecieron fueron: nafta virgen (+136%), gasoil (+66%) y Naftas (+30%). El GLP se incrementó en este período 13% y el gas residual, un 3%.

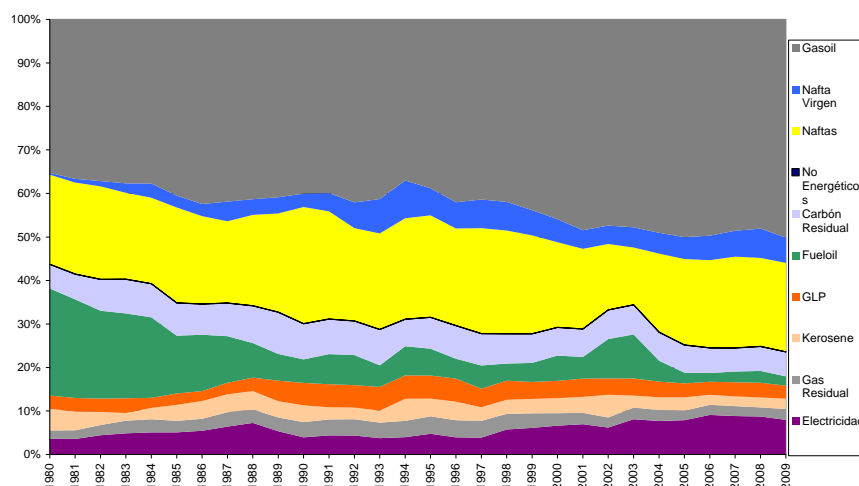
Analizando las participaciones, tal como se muestra en el Gráfico Nº 49, se destaca el gasoil, como el energético secundario con mayor preponderancia, pasando de 35% en 1980 hasta el 50% en 2009. Esta mayor producción de gasoil acompañó el aumento de los consumos de esta fuente energética en el período<sup>167</sup>.

La nafta virgen producida, para consumo en Petroquímica, incrementó su participación desde casi un 1% en 1980 hasta un 6% del total hacia 2009. Las naftas mantuvieron su participación en valores cercanos al 20% del total, al igual que el carbón Residual obtenido que se mantuvo en participaciones cercanas al 6%.

<sup>167</sup> Vid Infra, apartado "IV-4.1 Consumos de energía por fuente energética".

El fuel oil obtenido perdió participación, desde un 22% al comienzo del período hasta un 2% hacia 2009, como así también se redujo la producción de kerosene, desde 5% en 1980 hasta un 2,2% al final del período.

Gráfico 49 – Producción Energía Secundaria. Mendoza. 1980/2009 en %



Fuente: Elaboración Propia

### ***IV-3.2 Intercambios de energía secundaria***

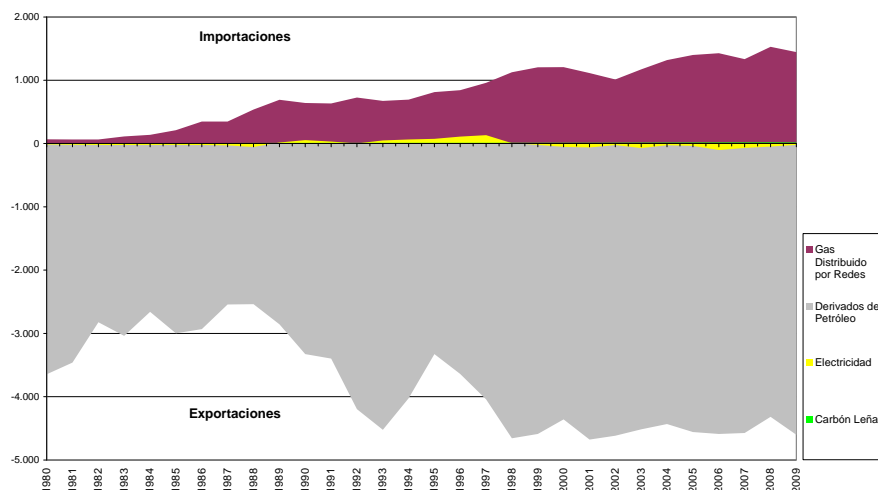
El presente análisis de los intercambios de energía secundaria lo conformaron los intercambios con otras provincias y los intercambios con el exterior, incluidas las exportaciones por búnker. Durante el período 1980/2009 los intercambios se concentraron en exportaciones de derivados de petróleo.

Durante los `80, tal cual se observa en el Gráfico Nº 50, se exportaron en promedio unos 3.000 kTEP anuales de derivados de petróleo al resto del país y al exterior, mientras que en las dos décadas siguientes estas exportaciones promediaron los 4.300 kTEP anuales. Estas exportaciones se incrementaron en el período un 36%, a un ritmo medio de 1,1% aa.

La Provincia ha sido y es productora de gas natural (energía primaria), obtenido en su mayor parte de la cuenca neuquina, ubicada en el sur de la Provincia de Mendoza. Sin embargo, los volúmenes extraídos de este fluido se trasladan hasta Neuquén para su posterior tratamiento e inyección al gasoducto Centro-Oeste. Por ello, el gas distribuido por redes (energía secundaria) se considera importado en su

totalidad, desde el mencionado gasoducto. Esta importación se incrementó un 2.000%, a una tasa media de 11% aa, pasando de 66 kTEP en 1980 hasta unos 1.500 kTEP hacia fines del período.

Gráfico 50 – Intercambios Energía Secundaria. Mendoza. 1980/2009 en kTEP



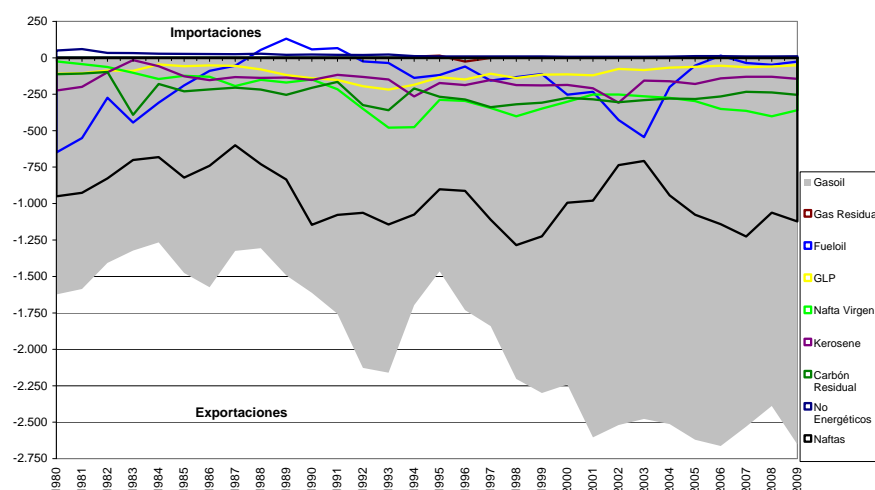
Fuente: Elaboración Propia

La Energía Eléctrica tuvo períodos de exportación durante los `80 (unos 25 kTEP promedio), períodos de importación durante los `90 (41 kTEP promedio) para finalmente pasar a exportar electricidad desde el año 1999 (52 kTEP promedio). En todo el período las exportaciones de electricidad se han incrementado un 163%. El pico máximo de exportación se produjo en 2006 con 105 kTEP, el cual se correspondió con un pico máximo de generación local.

El carbón de leña importado se incrementó a razón de 10% aa, ya que pasó desde 1 kTEP en 1980 hasta 17 kTEP en 2009.

El análisis de los intercambios interprovinciales de derivados de petróleo, Gráfico N° 51, muestra que el gasoil se destaca por su crecimiento de 64% en las cantidades exportadas (incluido el búnker internacional por transporte a Chile), desde 1.600 kTEP hasta 2.600 kTEP al final del período, lo cual supone un ritmo medio de crecimiento de 1,7% aa. Las exportaciones de carbón residual aumentaron un 128%, desde 113 kTEP en 1980 hasta 255 kTEP al final del período, a un ritmo de 3% aa. Las exportaciones de naftas crecieron un 26% desde 900 kTEP a comienzos del período hasta 1.100 kTEP al año 2009.

Gráfico 51 – Intercambios Derivados de Petróleo. Mendoza. 1980/2009 en kTEP



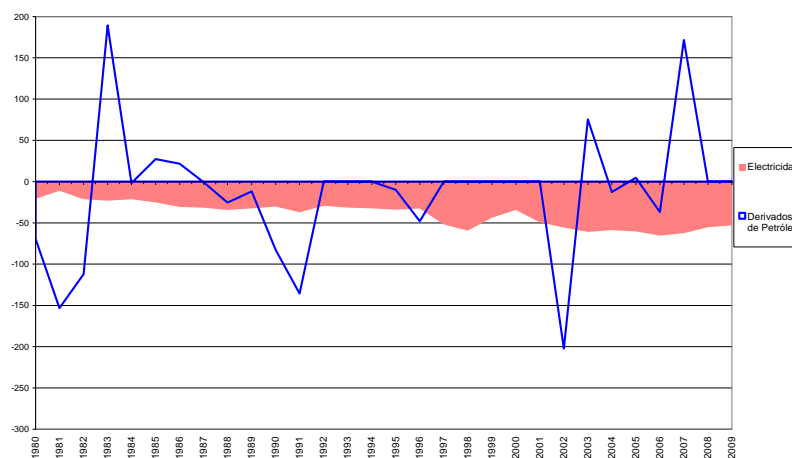
Fuente: Elaboración Propia

Los intercambios interprovinciales que redujeron sus volúmenes fueron: GLP con una baja de 42% (a un ritmo medio de 2% aa), kerosene con una baja de 23% (a un ritmo promedio de 0,9% aa) y fuel oil con una baja de 92% (a un ritmo medio de 5,3% aa).

### IV-3.3 Componente NP+P+VS

El resto de los componentes de la Oferta de Energía Secundario se agruparon bajo el concepto que ha sido denominado “Componente NP+P+VS”, el cual abarca la energía no aprovechada (NP) más las Pérdidas (P) más las Variaciones de Stock (VS). Este agrupamiento se realizó sólo a efectos prácticos para facilitar su análisis.

Gráfico 52 – Componente NA+P+VS. Mendoza. 1980/2009 en kTEP



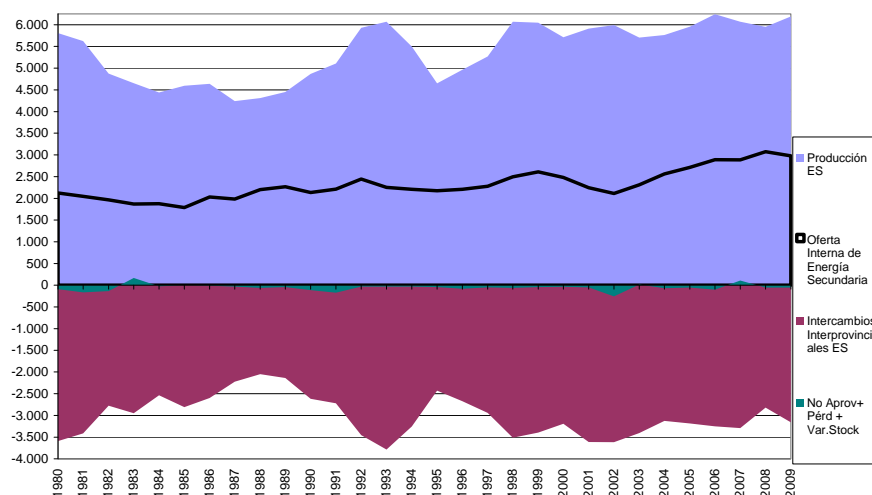
Fuente: Elaboración Propia

En relación con la electricidad, las pérdidas del período se incrementaron desde unos 20 kTEP en 1980 hasta unos 55 kTEP en 2009, lo cual representa un incremento de 200%, a un ritmo medio de 4% aa. Los derivados de petróleo tuvieron un comportamiento oscilante debido básicamente a las variaciones de stock a la largo de todo el período considerado: 1980/2009. Estos datos se pueden apreciar en el Gráfico N° 52.

#### ***IV-3.4 Oferta Interna de energía secundaria***

La Oferta Interna de Energía Secundaria representa la energía obtenida de los Centros de Transformación disponible para satisfacer las necesidades energéticas de la economía.

Gráfico 53 – Oferta Interna de Energía Secundaria. Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

La Oferta Interna de Energía secundaria de Mendoza, tal como se observa en el Gráfico N° 53, se incrementó un 45% en el período 1980/2009, a un ritmo promedio de 1,3% aa, desde unos 2.000 kTEP en 1980 hasta unos 3.000 kTEP a fines del período. La producción de energía secundaria en el período aumentó un 12% en el período (0,4% aa), desde unos 5.700 kTEP hasta unos 6.000 kTEP hacia fines del período. Las exportaciones netas de energía se redujeron un 5% aproximadamente, desde unos 3.500 kTEP hasta unos 3.000 kTEP al final del período.

Las necesidades energéticas de Mendoza crecieron un 45% en el período, mientras que la Producción de Energía no logró acompañar este proceso en igual

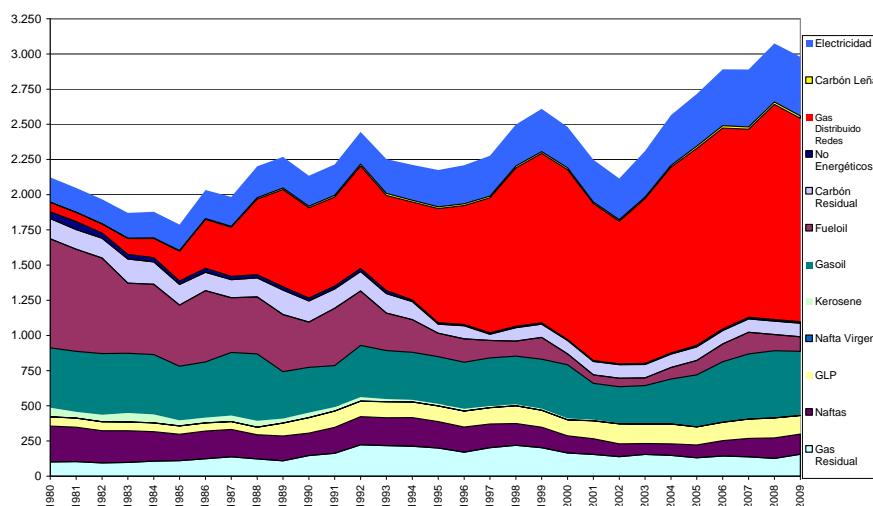
medida, ya que se incrementó sólo un 12%, por lo cual las exportaciones netas de fuentes energéticas se redujeron un 5% en el mismo período.

La Oferta energética secundaria al 2009 estuvo compuesta básicamente por gas distribuido por redes (48%), derivados de petróleo (37%), electricidad (14%) y carbón de leña (1%).

El gas distribuido por redes, principal componente de la Oferta energética secundaria hacia fines del período, tal como se aprecia en los Gráficos Nº 54 (en kTEP) y Nº 55 (en términos porcentuales), tuvo un incremento de 2.000%, ya que pasó de unos 65 kTEP en 1980 hasta unos 1.500 kTEP a fines del período, a un ritmo medio de 11% aa.

Los derivados de petróleo redujeron su participación un 38% en el período, desde unos 1.850 kTEP a principios del período hasta unos 1.100 kTEP a fines del período, a un ritmo medio de -2% aa. El principal componente de estos derivados hacia fines de dicha etapa fue el gasoil, con un 42% del total, seguido por las Naftas con una participación de 13%, gas residual también 13%, GLP 12%, fuel oil 10%, carbón Residual 9% y no energéticos 1%.

Gráfico 54 – Componentes de la Oferta de Energía Secundaria. Mendoza. 1980/2009 en kTEP

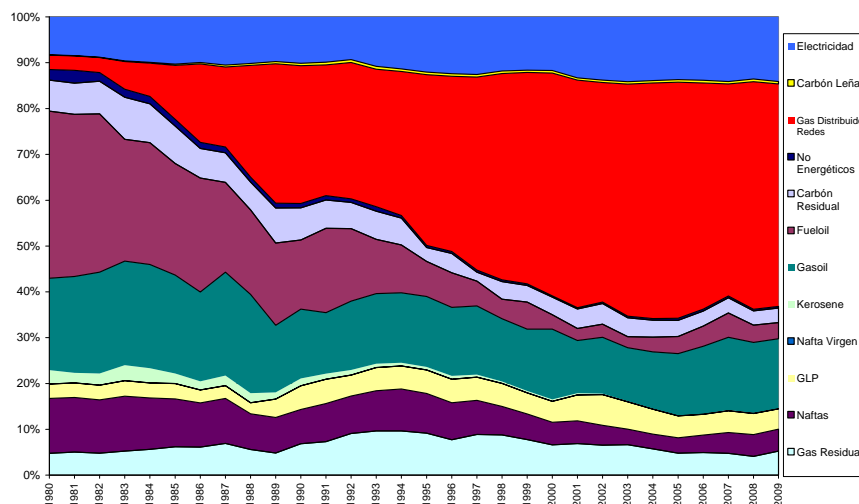


Fuente: Elaboración Propia

La Electricidad, tercer componente de la oferta energética secundaria, se incrementó un 140% desde unos 175 kTEP en 1980 hasta unos 420 kTEP al final del período, a un ritmo de 3% aa. Esta fuente energética aumentó su participación en cinco puntos porcentuales, desde 8,3% en 1980 hasta un 14,1% a fines del mismo.

Finalmente, el carbón de leña aumentó un 1.300%, desde 1 kTEP en 1980 hasta unos 16 kTEP a fines del período, a un ritmo medio de 10% aa. Su participación pasó de 0,1% en 1980 hasta un 0,6% a fines del período.

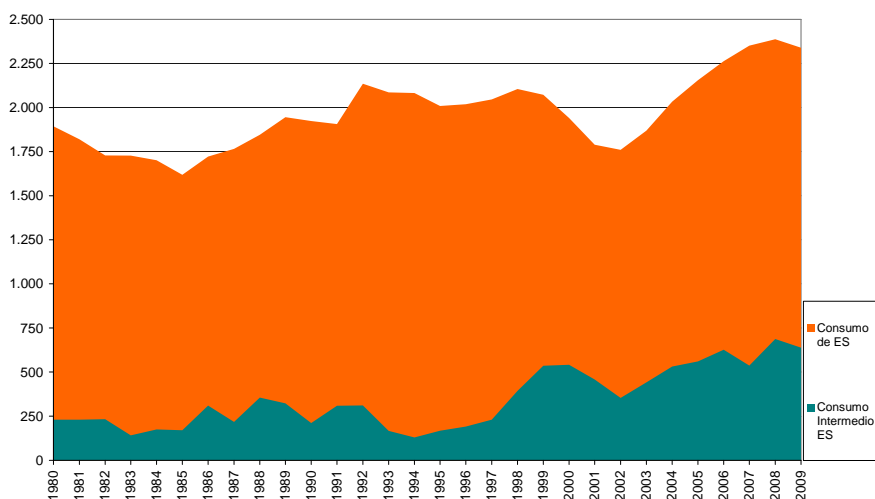
Gráfico 55 – Componentes de la Oferta de Energía Secundaria. Mendoza. 1980/2009 en %



Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta las participaciones al año 2009, se destacó la importancia del gas distribuido por redes (48,5%), el gasoil (15,2) y electricidad (14,1%), los cuales alcanzaron una participación del 78% del total. El 22% restante se repartió entre los consumos de gas residual, naftas, glp, fuel oil, carbón residual, carbón de leña, no energéticos y kerosene.

Gráfico 56 – Destino de la Oferta de Energía Secundaria. Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

El Destino de la Oferta Interna de Energía Secundaria, tal como se aprecia en el Gráfico N° 56, fue básicamente el abastecimiento del Consumo Neto de Energía

secundaria de los distintos sectores energéticos (incluidos los Consumos Propios del sector energético). La energía destinada a estos consumos representó el 78% del total hacia fines del período. El resto (22%), se destinó al Consumo Intermedio.

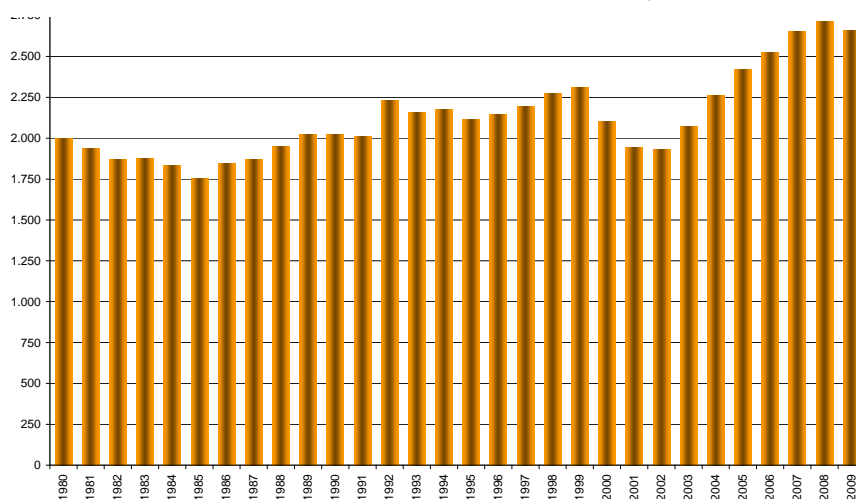
Los consumos netos de energía secundaria se incrementaron un 30% (+0,9% aa) en el período 1980/2009, mientras que los consumos intermedios de energía secundaria lo hicieron en un 169% (+3,5% aa).

#### **IV-4. CONSUMOS DE ENERGÍA**

Los Consumos netos de energía comprenden los consumos de energía de los diversos sectores (energéticos y no energéticos) y los consumos propios del sector energético. Estos consumos pueden ser analizados tanto desde el punto de vista las fuentes energéticas como de los sectores que las demandaron.

Los consumos de energía totales en el período 1980/2009, como se puede observar en el Gráfico N° 57, se incrementaron un 38%, a un ritmo promedio de 1,1% aa, desde unos 2.000 kTEP en 1980 hasta unos 2.700 kTEP al final del período.

Gráfico 57 – Consumo Neto Total Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

Durante la primera década, el consumo total se mantuvo prácticamente constante, con una baja en el año 1984, con un promedio de unos 1.900 kTEP durante toda la década de los `80. Durante los `90 el consumo de energía promedió lo 2.100 kTEP, aunque con picos de consumo en 1992 y 1999 de unos 2.300 kTEP. Durante la



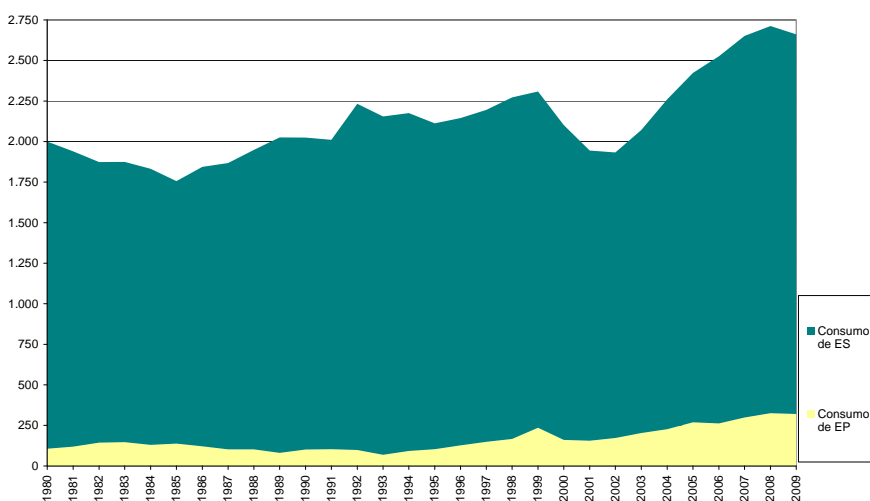
última década el consumo cayó hasta 1.900 kTEP en el año 2002, fruto de la crisis económica-social vivida en ese año, y a partir del 2003 el consumo se incrementó un 40%, a una tasa media de 4,8% aa, hasta los 2.700 kTEP anuales hacia fines del período (2008/2009).

#### ***IV-4.1 Consumos de energía por fuente energética***

Los consumos de energía se concentraron básicamente en fuentes energéticas secundarias, tal como se desprende del análisis del Gráfico N° 58. Sin embargo, la participación de estas fuentes se redujo, ya que en 1980 un 95% de los consumos se concentraban en fuentes secundarias y un 5% en fuentes primarias, mientras que a fines del período los consumos de fuentes secundarias alcanzaron una participación del 88% y las primarias un 12%.

Los consumos de energía secundaria se incrementaron un 30%, a un ritmo promedio de 0,9% aa, desde unos 1.800 kTEP hasta unos 2.300 kTEP al final del período. Los consumos de energía primaria aumentaron un 155%, a un ritmo medio de 3,3% aa, desde unos 110 kTEP en 1980 a unos 320 kTEP hacia finales del período.

Gráfico 58 – Consumo Neto Total (EP+ES). Mendoza. 1980/2009 en kTEP

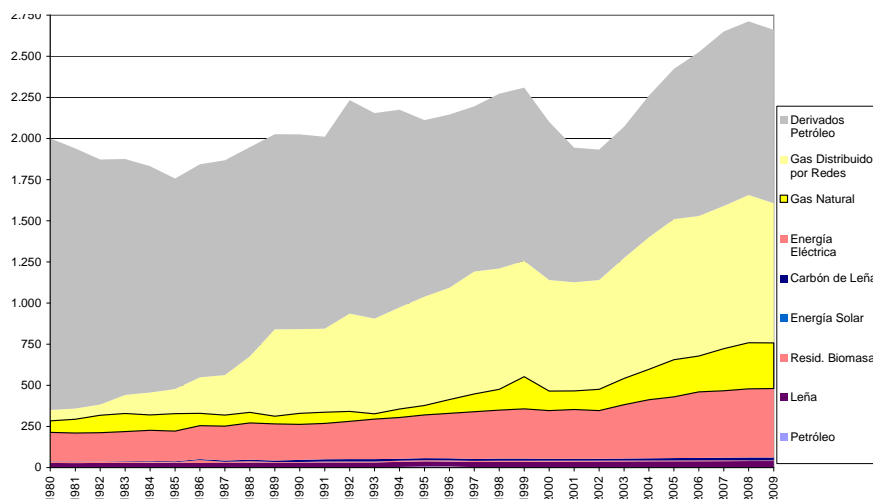


Fuente: Elaboración Propia

Los consumos de energía primaria estuvieron conformados por petróleo, gas natural, leña y residuos de biomasa. Por su parte, los consumos de energía secundaria fueron de carbón de leña, gas distribuido por redes, energía eléctrica y derivados de petróleo -naftas, gas de refinería, GLP, nafta virgen, kerosene, gasoil, fuel oil, carbón residual y no energéticos-. Esta desagregación se representa en el Gráfico N° 59.

El análisis de las fuentes primarias permite observar que el consumo de petróleo crudo (básicamente Consumo Propio del sector energético) se incrementó un 30% en el período, a un ritmo medio de 0,9% aa; el consumo de gas natural (en yacimientos) se triplicó (+211%) a un ritmo medio de 4% aa; el consumo de leña se incrementó un 41% (a un ritmo medio de 1,2% aa), mientras que los residuos de biomasa se redujeron un 41% en el período, a un ritmo de 1,8% aa.

Gráfico 59 – Consumo Neto Total desagregado por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en kTEP

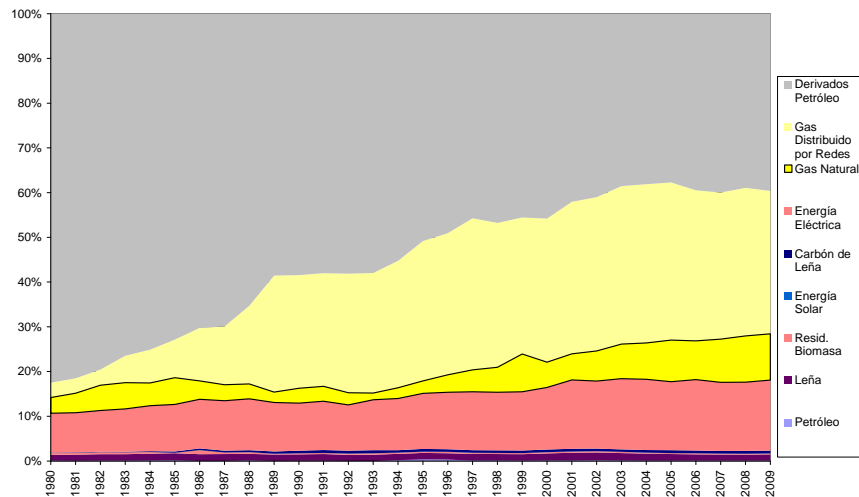


Fuente: Elaboración Propia

Por su parte, el análisis de las fuentes secundarias revela que el carbón de leña consumido se incrementó un 1.300% en el período, a un ritmo medio de casi 10% aa; el gas distribuido por redes lo hizo en una proporción similar (+1.200% a un ritmo medio de 9,3% aa); y la Energía Eléctrica, un 140% en el período, a una tasa de 3% aa.

Los Consumos de Derivados de petróleo se redujeron un 33% en el período, a un ritmo promedio de 1,4% aa, pasando de unos 1.600 kTEP en 1980 hasta unos 1.050 kTEP hacia fines del período. En el año 2002, estos consumos fueron inferiores a 800 kTEP, fruto de la crisis económica y social vivida en ese año.

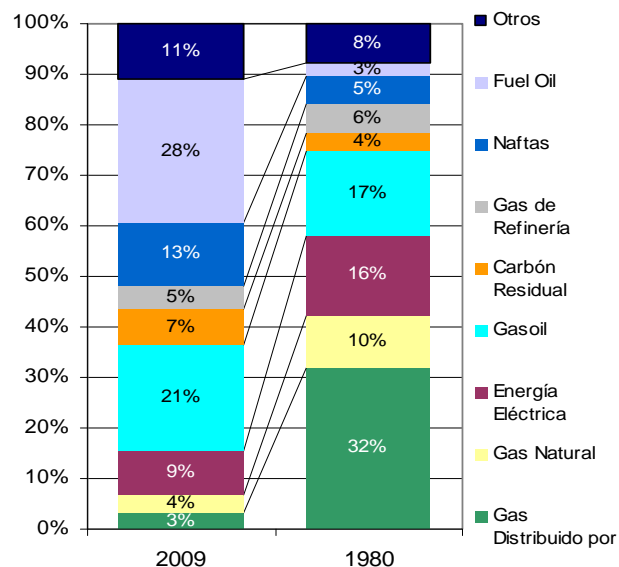
Gráfico 60 – Consumo Neto Total desagregado por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en %



Fuente: Elaboración Propia

El análisis de las participaciones en el período, ver Gráfico N° 60 y 61, destaca la pérdida de importancia de los Derivados de Petróleo, que pasaron de representar el 82% del total de los consumos en 1980 al 40% del total en 2009. Como contrapartida, los consumos de gas distribuido por redes y gas natural pasaron de una participación de 7% en 1980 al 42% al final del período. La energía eléctrica alcanzó en el 2009 una participación del 16% de los consumos totales de energía, al incrementar 6 puntos porcentuales su participación respecto de 1980. El resto de las fuentes energéticas no sufrieron modificaciones importantes en cuanto a su participación sobre el total.

Gráfico 61 – Consumo Neto Total por fuentes. Mendoza. 1980 y 2009 en %



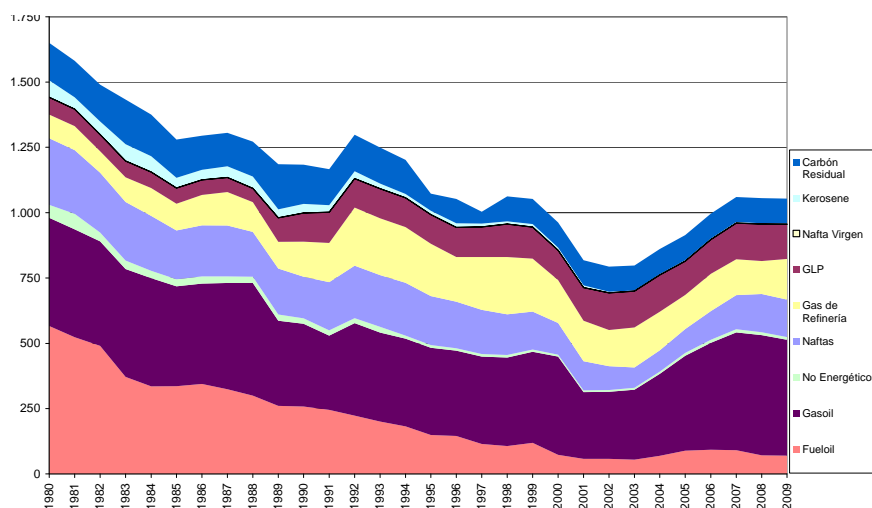
Fuente: Elaboración Propia

Hacia el final del período, en el año 2009, las fuentes energéticas consumidas, en orden de importancia, fueron:

- › gas distribuido por redes (32%) y gas natural (10%), con una participación conjunta del 42%;
- › gasoil 17% del total
- › electricidad 16% del total
- › gas de refinería 6% del total
- › naftas 5% del total
- › GLP 5% del total
- › carbón residual 4% del total
- › El 5% restante se distribuyó entre: fuel oil, carbón de leña, kerosene, leña, petróleo crudo, residuos de Biomasa, no energéticos y energía solar.

Los consumos de productos derivados de petróleo que incrementaron su consumo, según se aprecia en el Gráfico N° 62, en el período fueron: gasoil (+10%) a 0,3% aa; el GLP duplicó sus volúmenes (+111%) a 2,6% aa; y el gas de refinería (Consumo Propio del Centro de Transformación Refinería) un 58% en el período, a 1,6% aa. El resto de los Consumos de derivados de petróleo se redujeron en el período: el kerosene un 94% (-9% aa), el fuel oil un 85% (-6,4% aa), los consumos no energéticos un 77% (-5% aa), las naftas un 42% (-1,9% aa) y el carbón residual un 32% (-1,3% aa).

Gráfico 62 – Consumo Neto Derivados de Petróleo. Mendoza. 1980/2009 en kTEP

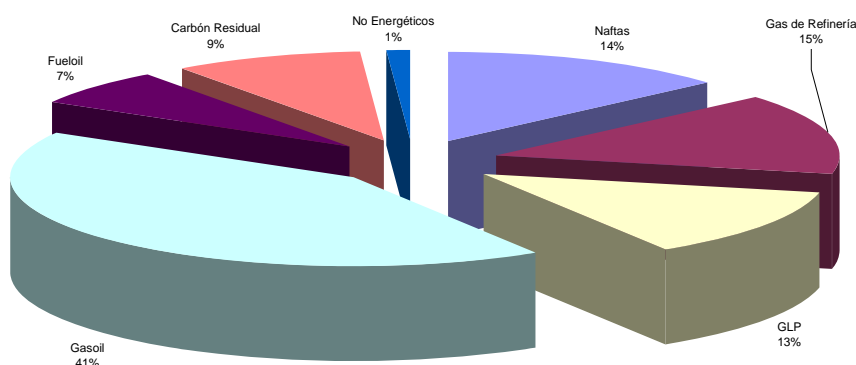


Fuente: Elaboración Propia

Analizando los consumos de Derivados de petróleo al año 2009, tal como se observa en el Gráfico N° 63, se destaca el gasoil con el 41% de participación. A

continuación, se muestran las participaciones del resto de los consumos de derivados de petróleo de Mendoza.

Gráfico 63 – Consumo Neto Derivados de Petróleo. Mendoza. 2009 en %



Fuente: Elaboración Propia

#### ***IV-4.2 Consumos de energía por sectores***

Los consumos Netos de Energía, analizados desde el punto de vista de los sectores que los demandaron, muestran una clara preponderancia del propio Sector Energético. Como se puede apreciar en el Gráfico N° 64, la forma de los consumos energéticos totales de Mendoza replican la evolución de los consumos del sector energético.

A comienzos del período, estos consumos representaron el 38% del total y mantuvieron esta participación durante la década de los `80 y la primera mitad de los `90. A partir de este momento, los consumos propios del sector energético redujeron su participación hasta alcanzar el 30% de los consumos totales de la Provincia. La baja en la participación de los consumos propios durante este período fue consecuencia de la baja relativa en la Producción de Energía de los Centros de Transformación<sup>168</sup>.

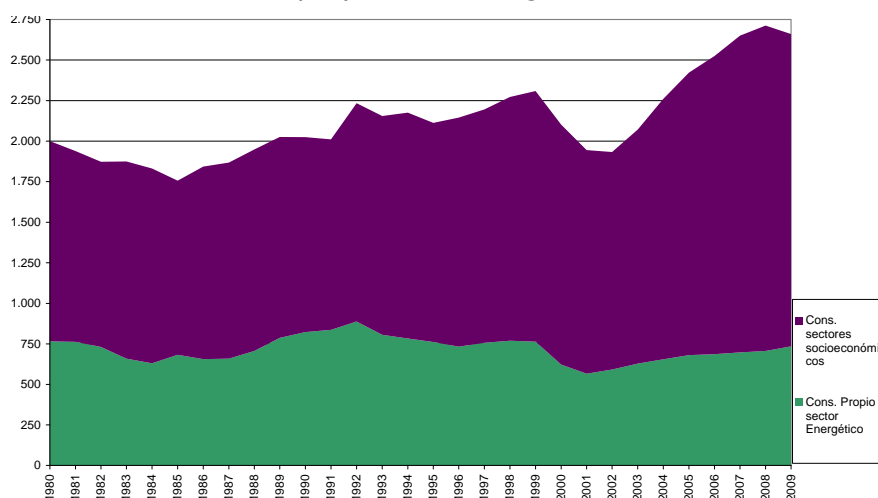
Mientras que los Consumos Propios del sector energético se mantuvieron prácticamente constantes a lo largo del período (unos 700 kTEP anuales), los consumos netos del resto de los sectores (Residencial, Transporte, Industrial, Comercial y Público, Agropecuario y No Energéticos) se incrementaron un 66%, a un

---

<sup>168</sup> Vid Supra, apartado "IV-2. Centros de transformación".

ritmo medio de 1,8% aa, desde unos 1.200 kTEP en 1980 hasta unos 2.000 kTEP hacia el año 2009.

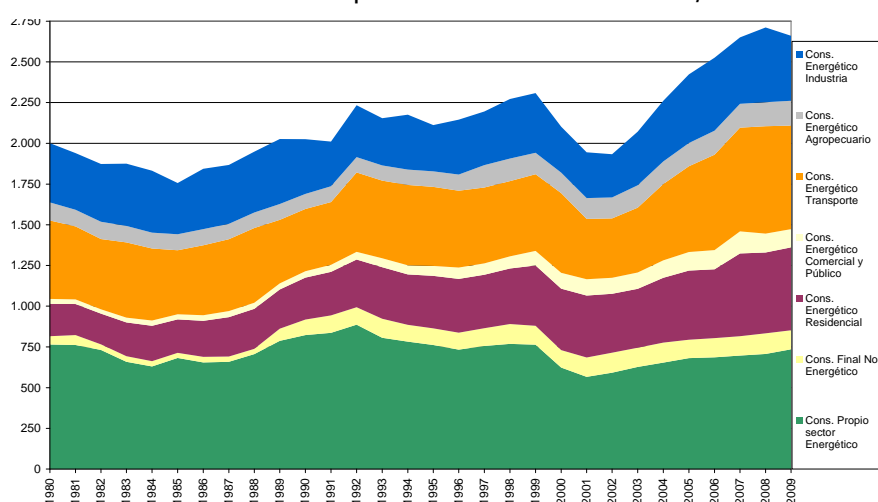
Gráfico 64 – Consumo Neto Propio y Sectores Energético. Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

En el Gráfico Nº 65 se muestran los consumos de los diversos sectores en forma desagregada en kTEP y en el Gráfico Nº 66, sus participaciones. El sector Transporte se destaca como el que más energía demandó, después del energético, con una participación promedio del 22% en el período. Este sector incrementó sus consumos un 42% en el período, a un ritmo promedio de 1,2% aa, desde unos 480 kTEP en 1980 hasta unos 650 kTEP en 2009.

Gráfico 65 – Consumo Neto por Sectores. Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

En importancia sigue el Sector Residencial, con una participación creciente desde un 10% en 1980 hasta un 19% del total en 2009. Mientras en 1980 los

consumos alcanzaron unos 200 kTEP hacia el 2009 estos consumos llegaron a 500 kTEP, lo cual muestra un incremento de 162%, a una tasa media de 3,4% aa.

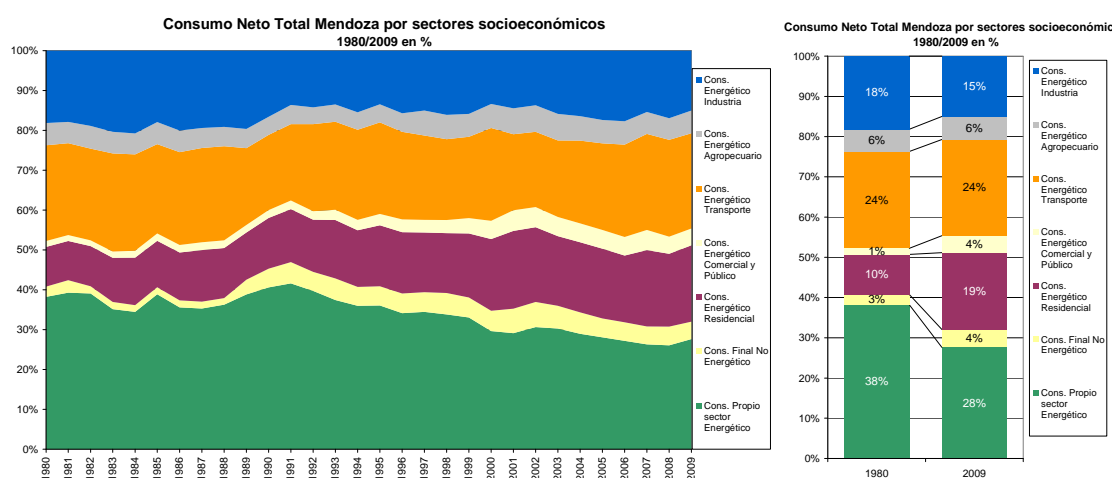
El Sector Industrial siguió en importancia. Este sector perdió participación en el total de los consumos, desde un 18% del total en 1980 hasta un 16% en 2009. A principios del período los consumos alcanzaron los 350 kTEP, mientras que al final del mismo período alcanzaron uno 430 kTEP, lo cual representa un incremento medio de 19%, a una tasa promedio de 0,6% aa.

Le sigue el sector Agropecuario, con una participación cercana al 6% del total de los consumos en todo el período, desde unos 110 kTEP en 1980 hasta unos 150 kTEP en 2009, con un incremento de 38%, a un ritmo promedio de 1,1% aa.

En importancia continúan los consumos No Energéticos, básicamente los de fuentes energéticas para usos no energéticos como grasas, lubricantes, asfaltos, etc., con una participación del 4% del total. Mientras en 1980 estos consumos fueron de unos 55 kTEP, al final del período alcanzaron unos 120 kTEP, lo cual representa un incremento de 150%, a una tasa media de 3,2% aa.

Finalmente, el sector Comercial y Público aumento su participación tres puntos porcentuales en el total de los consumos, ya que pasó de un 1% en 1980 hasta un 4% en 2009, es decir, de unos 30 kTEP a principios del período hasta unos 115 kTEP al 2009, lo que muestra un incremento de 330%, a un ritmo medio de 5,2% aa.

Gráfico 66 – Consumo Neto por Sectores. Mendoza. 1980/2009 en %



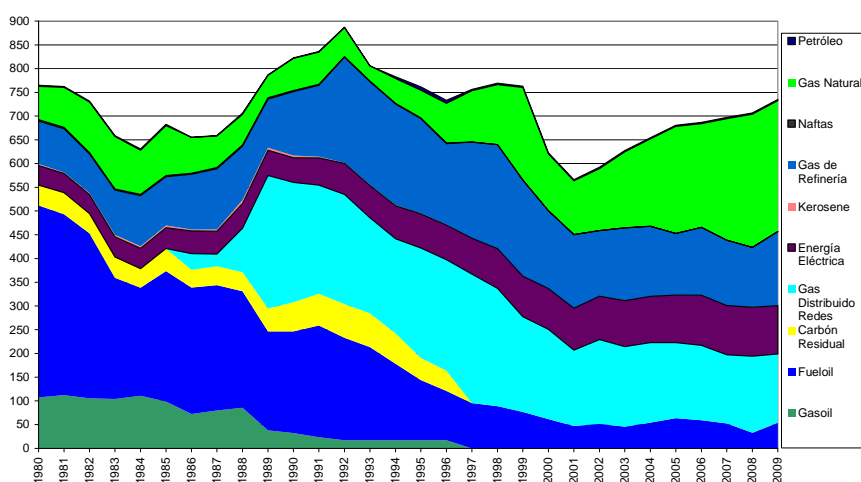
Fuente: Elaboración Propia

## IV-4.3 Consumos de energía por sector y por fuentes

### IV-4.3.1 Consumo propio

El consumo propio del sector energético se redujo un 5% en el período, desde unos 760 kTEP al comienzo de los `80 hasta unos 720 kTEP hacia fines del período, como se puede observar en el Gráfico N° 67.

Gráfico 67 – Consumo Propio Sector energético por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en %



Fuente: Elaboración Propia

La fuente energética consumida de mayor importancia, hacia fines del período, en el sector energético fue el gas natural, como se puede observar en la Tabla N° 9 y en el Gráfico N° 68, aunque una parte en consumos primarios (básicamente consumos de gas en yacimientos previo a la separación de gases) con un 38% del total en 2009 (276 kTEP) y el resto en consumos secundarios (gas distribuido por redes) con una participación del 20% sobre el total (102 kTEP). Ambas fuentes energéticas alcanzaron una participación de casi 58% del total de los consumos de este sector, prácticamente sextuplicando sus consumos desde 70 kTEP a comienzos de los `80 hasta 420 kTEP al final del período.

El gas de refinería fue la fuente energética consumida que sigue en importancia al gas natural, con una participación de 21% al 2009. Estos consumos se incrementaron desde 91 kTEP en 1980 hasta 156 kTEP al final del período: un aumento de 58%, a una tasa media de 1,6% aa.

La Energía Eléctrica representó el 14% del total de los consumos del sector energético en 2009. Incrementó su participación en 9 puntos porcentuales desde el



5% en 1980 hasta 14% en 2009. Estos consumos pasaron de 40 kTEP a principios de los `80 hasta unos 100 kTEP hacia fines del período, lo que representa un aumento de 153%, a una tasa media de 3,3% aa.

Tabla 9 – Desagregación Consumo Propio 1980/1990/2000/2009. En kTEP y %

	1980	1990	2000	2009	2009 vs 1980	
	en kTEP				var %	%aa
<b>Total Consumos</b>	<b>765</b>	<b>823</b>	<b>623</b>	<b>735</b>	-5,3%	-0,2%
Petróleo	2	1	2	2	29%	0,9%
Gas Natural	70	67	120	276	211%	4,0%
Naftas	3	2	0	0	-100%	-100,0%
Gas de Refinería	91	134	164	156	58%	1,6%
Kerosene	3	5	0	0	-100%	-100,0%
Gasoil	108	32	0	0	-100%	-100,0%
Fueloil	404	214	61	54	-88%	-7,0%
Carbón Residual	43	62	0	0	-100%	-100,0%
Gas Distribuido Redes	0	252	189	145		
Energía Eléctrica	41	52	86	102	153%	3,3%
<b>Gas Natural+Gas Distribuido Rede</b>	<b>70</b>	<b>320</b>	<b>309</b>	<b>420</b>	<b>499%</b>	<b>6,4%</b>

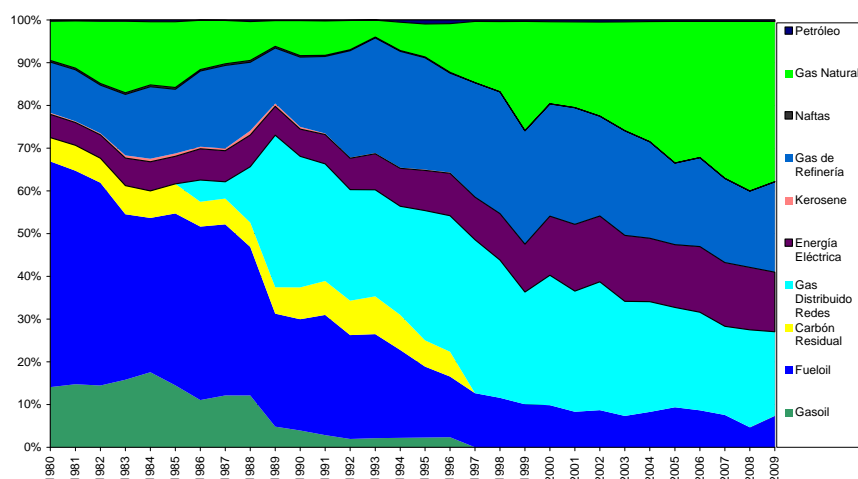
	1980	1990	2000	2009
	en %			
<b>Total Consumos</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Petróleo	0,3%	0,2%	0,4%	0,3%
Gas Natural	9%	8%	19%	38%
Naftas	0,4%	0,3%	0,0%	0,0%
Gas de Refinería	12%	16%	26%	21%
Kerosene	0,4%	0,6%	0,0%	0,0%
Gasoil	14%	4%	0,0%	0,0%
Fueloil	53%	26%	10%	7%
Carbón Residual	6%	7%	0,0%	0,0%
Gas Distribuido Redes	0%	31%	30%	20%
Energía Eléctrica	5%	6%	14%	14%
<b>Gas Natural+Gas Distribuido Rede</b>	<b>9%</b>	<b>39%</b>	<b>50%</b>	<b>57%</b>

Fuente: Elaboración Propia

El fuel oil alcanzó una participación de 7% en 2009, aunque la misma cayó 45 puntos porcentuales desde el 53% alcanzado a comienzos de los `80. A principios del período la suma de fuel oil y gasoil consumido alcanzó una participación del 67%, mientras que a fines del período ambas fuentes alcanzaron un 7% del total.

Las fuentes energéticas que se dejaron de utilizar en el sector energético fueron: carbón Residual (6% de participación en 1980), gasoil (14% en 1980), kerosene (0,4% en 1980) y Naftas (0,4% en 1980).

Gráfico 68 – Consumo Propio por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en %

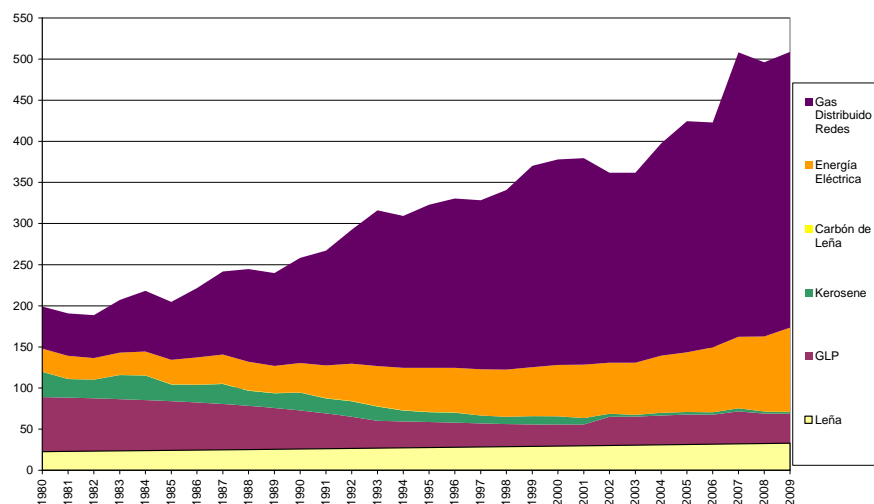


Fuente: Elaboración Propia

### IV-4.3.2 Consumo residencial

El consumo Residencial se incrementó un 162% en el período 1980/2009, a una tasa media de 3,4% aa, tal como se aprecia en el Gráfico N° 69.

Gráfico 69 – Consumo Neto Residencial por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

La fuente energética de mayor importancia, hacia fines del período, fue el gas distribuido por redes, como se detalla en la Tabla N° 10 y en el Gráfico N° 70. Incrementó su participación un 40%, desde un 26% en 1980 (51 kTEP) a 66% (335 kTEP) en 2009, por lo cual las dos terceras partes de los consumos energéticos residenciales lo constituyó el gas distribuido por redes. Esta fuente energética se incrementó un 555%, a un ritmo promedio de 6,7% aa.

Tabla 10 – Desagregación Consumo Residencial 1980/1990/2000/2009. En kTEP y %

	1980	1990	2000	2009	2009 vs 1980		1980	1990	2000	2009
	en kTEP				var %	%aa	en %			
<b>Total Consumos</b>	<b>199</b>	<b>258</b>	<b>378</b>	<b>509</b>	162%	3,4%	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Leña	23	26	29	33	41%	1,2%	11%	10%	8%	6%
GLP	66	47	26	36	-43%	-1,9%	33%	18%	7%	7%
Kerosene	31	22	10	2	-89%	-7,3%	16%	8%	3%	0%
Carbón de Leña	0,1	0,4	0,0	0,0	-100%	-100,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%
Gas Distribuido por Redes	51	128	250	335	555%	6,7%	26%	50%	66%	66%
Energía Eléctrica	28	36	63	102	241%	4,3%	14%	14%	17%	20%

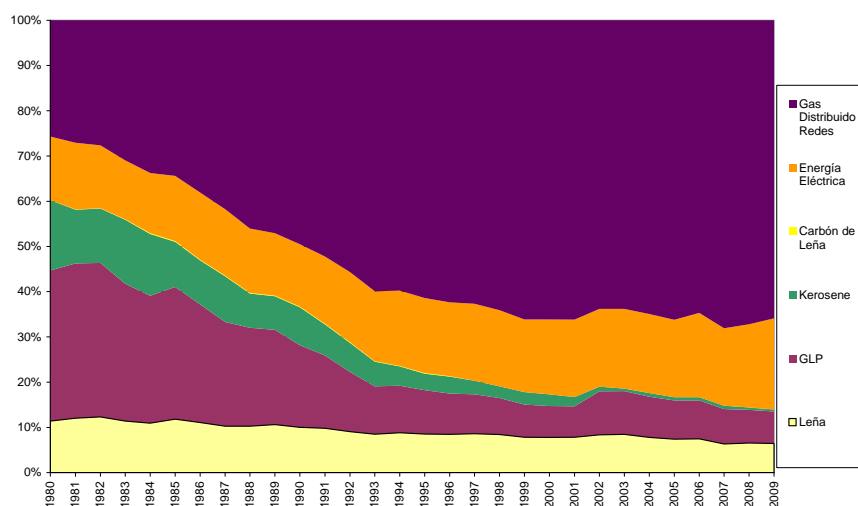
Fuente: Elaboración Propia

La energía eléctrica fue la segunda fuente energética más demandada por el sector Residencial, con un 20% del total en 2009 (102 kTEP). Esta fuente energética aumentó 6 puntos porcentuales su participación desde 1980, fruto de un crecimiento de 241% en el período, a una tasa promedio de 4,3% aa.

El GLP alcanzó una participación de 7% del total de los consumos residenciales en 2009 (36 kTEP). Esta fuente energética se redujo un 43% en el período, a una tasa media de 1,9% aa, como consecuencia del incremento en la participación de gas distribuido por redes.

La leña alcanzó una participación de 6% en 2009 (33 kTEP). Esta fuente energética primaria redujo su participación desde un 11% en 1980. El kerosene disminuyó un 89% sus consumos en el período. Perdió una participación importante, desde 16% en 1980 hasta 0,5% en 2009, la cual se vio compensada por el incremento en la participación del gas distribuido por redes. El carbón de leña redujo un 100% sus consumos al 2009, mientras que en 1980 alcanzó el 0,1% del total.

Gráfico 70 – Consumo Neto Residencial por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en %

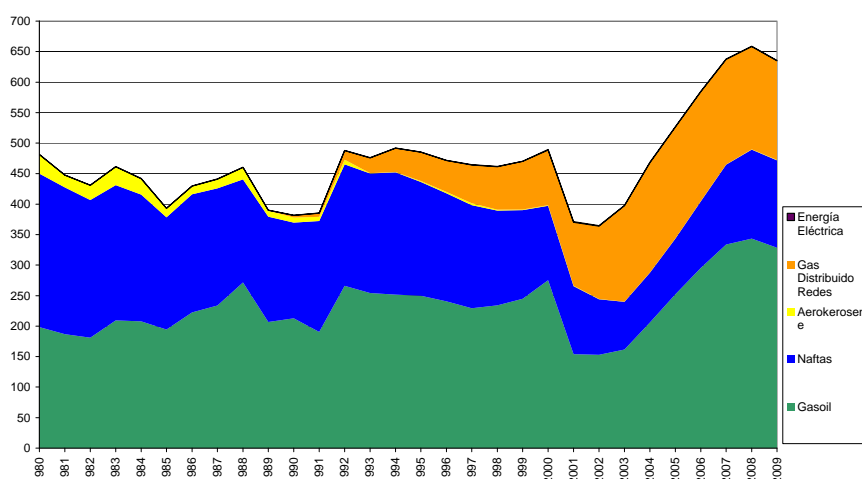


Fuente: Elaboración Propia

#### IV-4.3.3 Consumo del sector transporte

El sector Transporte incrementó un 42% sus consumos en el período, desde unos 460 kTEP a comienzos de los `80 hasta unos 650 kTEP a fines del período, a una tasa media 1,2% aa. Su evolución se puede observar en el Gráfico N° 71.

Gráfico 71 – Consumo Neto Transporte por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

La fuente energética de mayor importancia hacia fines del período fue el gasoil, como se puede observar en la Tabla Nº 11 y en el Gráfico Nº 72, con un 52% del total. Ganó 10 puntos porcentuales desde comienzo de los `80, ya que pasó de unos 200 kTEP hasta unos 335 kTEP a fines del período. Esta fuente energética se incrementó un 78%, a un ritmo medio de 2% aa.

Tabla 11 – Desagregación por fuentes Transporte 1980/1990/2000/2009. En kTEP y %

	1980	1990	2000	2009	2009 vs 1980		1980	1990	2000	2009
	en kTEP				var %	%aa	en %			
<b>Total Consumos</b>	<b>482</b>	<b>382</b>	<b>490</b>	<b>636</b>	42%	1,2%	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Naftas	251	157	122	143	-42%	-1,8%	52%	41%	25%	23%
Aerokerosene	31,5	8,2	0,8	0,7	-98%	-12,2%	7%	2%	0,2%	0,1%
Gasoil	198	213	275	328	78%	2,0%	41%	56%	56%	52%
Gas Distribuido Redes	0,0	3,3	90,5	162,7			0,0%	1%	18%	26%
Energía Eléctrica	0,3	0,4	1,0	0,6	115%	2,7%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%

Fuente: Elaboración Propia

El gas distribuido por redes consumido por este sector, utilizado por autos convertidos a Gas natural comprimido (GNC), representó el 26% del total. Mientras en 1980 no existía esta fuente energética para el movimiento de vehículos, en 1990 alcanzó el 1% del total y en el año 2000 representó un 18% del total. En el período 1990/2009 la tasa de crecimiento promedio anual alcanzó casi un 23% aa. El pico de utilización de esta fuente se alcanzó en 2005 con 183 kTEP, mientras que a fines del período estos consumos alcanzaron los 160 kTEP, por lo cual se espera a futuro una posible reducción en la participación relativa de esta fuente.

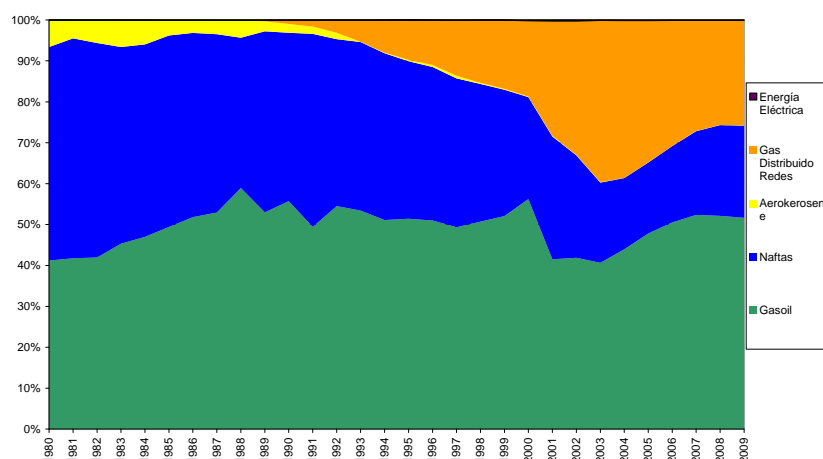
Las naftas alcanzaron una participación de 23% hacia fines del período, aunque sufrieron una pérdida de casi 30 puntos porcentuales desde el 52% a comienzos de los

`80. Mientras en esta década se consumieron unos 250 kTEP, a fines del período, esta fuente energética alcanzó un consumo de unos 145 kTEP, lo cual equivale a una reducción de un 42%, con una baja media de 1,8% aa.

El aerokerosene se redujo un 98%, al pasar de 31,5 kTEP en 1980 hasta menos de 1 kTEP a fines del período, perdiendo 6 puntos porcentuales de participación.

La energía eléctrica para Transporte, para el funcionamiento de los Trolebuses, se duplicó en el período (+115%), a una tasa media de 2,7% aa, desde 0,3 kTEP en 1980 hasta unos 0,6 kTEP en 2009. Sin embargo su participación prácticamente se mantuvo estable en 0,1% del total.

Gráfico 72 – Consumo Neto Transporte por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en %



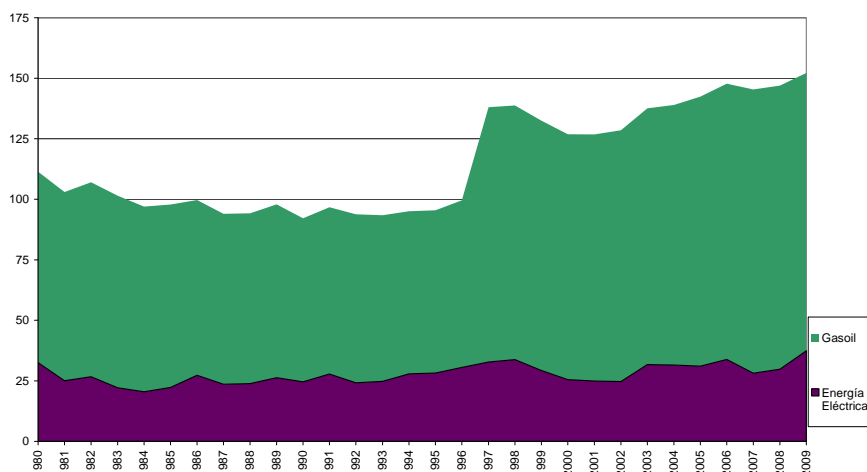
Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en el Gráfico Nº 72, el incremento en la participación del gas distribuido por redes en el Transporte (GNC) durante los `90 tuvo como contrapartida la reducción en la participación de las naftas. También se destaca, cómo a partir del 2005, las bajas relativas en los consumos de gas distribuido por redes se compensaron con incrementos relativos en la participación de las naftas.

#### IV-4.3.4 Consumo agropecuario

El Sector Agropecuario incrementó sus consumos un 38% en el período, a una tasa promedio de 1,1% aa, desde unos 108 kTEP a comienzos de los `80 hasta unos 150 kTEP a fines del período. Este comportamiento se aprecia en el Gráfico Nº 73.

Gráfico 73 – Consumo Neto Agropecuario por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

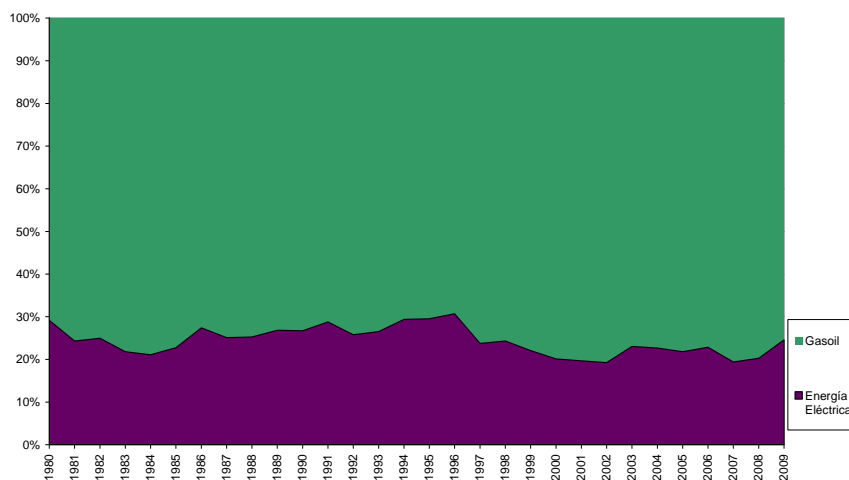
La fuente energética de mayor importancia fue el gasoil, como se observa en la Tabla Nº 12 y en el Gráfico Nº 74. Su empleo para el movimiento de tractores y para su quema en el combate contra las heladas, representó un 75% de participación en el 2009, pasando de unos 80 kTEP en 1980 hasta unos 115 kTEP hacia fines del período. Esta fuente energética incrementó 5 puntos porcentuales su participación en todo el período.

Tabla 12 – Desagregación por fuentes Agropecuario 1980/1990/2000/2009. En kTEP y %

	1980	1990	2000	2009	2009 vs 1980		1980	1990	2000	2009
	en kTEP				var %	%aa	en %			
<b>Total Consumos</b>	<b>111</b>	<b>92</b>	<b>127</b>	<b>152</b>	38%	1,1%	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Gasoil	79	68	101	115	47%	1,3%	71%	73%	80%	75%
Energía Eléctrica	32	25	26	37	13%	0,4%	29%	27%	20%	25%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 74 – Consumo Neto Agropecuario por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en %



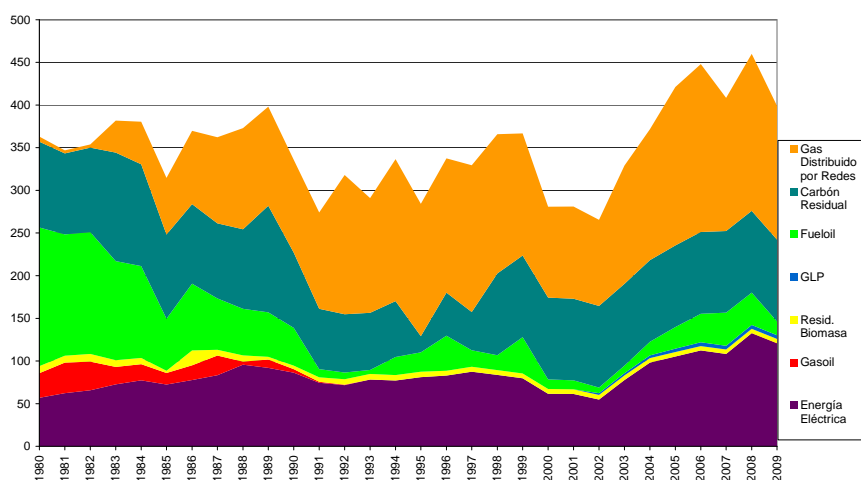
Fuente: Elaboración Propia

La Energía Eléctrica, para la extracción de agua subterránea para riego agrícola, se incrementó un 13% en el período, a un ritmo medio 0,4% aa. Su participación alcanzó en 2009 un 25% y perdió 5 puntos porcentuales en el período considerado.

#### IV-4.3.5 Consumo industrial

El Consumo Industrial se incrementó un 20% en el período, a una tasa media de 0,6% aa, desde unos 350 kTEP a comienzos de los `80 hasta unos 430 kTEP a fines del período, como se puede observar en el Gráfico N° 75.

Gráfico 75 – Consumo Neto Industria por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

El gas distribuido por redes fue la fuente energética más consumida hacia fines del período, como se puede apreciar en la Tabla N° 13 y en el Gráfico N° 76, ya que alcanzó un 39% del total hacia 2009. Esta fuente alcanzó una participación desde 1,7% en 1980. Dicho incremento en el período fue de 3.616%, a un ritmo medio de 13% aa.

La energía eléctrica consumida prácticamente se duplicó en el período, desde unos 65 kTEP a comienzos de los `80 hasta unos 120 kTEP a fines del mismo. Esta fuente energética ganó 14 puntos porcentuales de participación, desde 16% a comienzos de los `80 hasta 30% a fines del período.

El carbón residual consumido alcanzó una participación de 24% del consumo industrial total en 2009, pero redujo un 4% su participación desde 1980. Estos

consumos se mantuvieron prácticamente constantes a lo largo del período bajo análisis.

El fuel oil tuvo una participación de 4% del total en 2009 y perdió 41 puntos porcentuales en todo el período, ya que a comienzos de los `80 la misma alcanzó el 45% del total. El gasoil dejó de utilizarse en la industria, teniendo casi un 8% de participación en 1980 (29 kTEP).

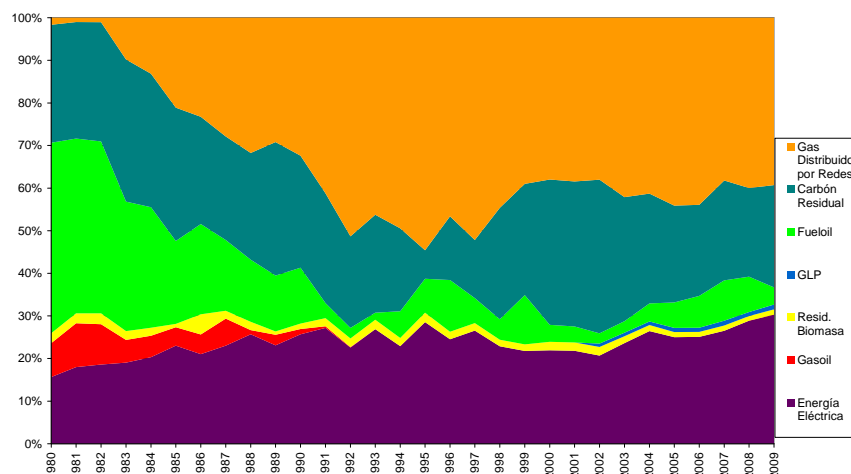
Tabla 13 – Desagregación por fuentes Industria 1980/1990/2000/2009. En kTEP y %

	1980	1990	2000	2009	2009 vs 1980		1980	1990	2000	2009
	en kTEP				var %	%aa	en %			
<b>Total Consumos</b>	<b>363</b>	<b>336</b>	<b>281</b>	<b>399</b>	19%	0,6%	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Resid. Biomasa	8	4	6	5	-41%	-1,8%	2,3%	1,2%	2,0%	1,2%
GLP	0,0	0,0	0,0	4,4			0,0%	0,0%	0,0%	1,1%
Gasoil	29	4,2	0,0	0,0	-100%	-100,0%	7,9%	1,3%	0,0%	0,0%
Fueloil	162	44	11	16	-79%	-5,3%	45%	13%	4,0%	4,0%
Carbón Residual	100	88	96	96	-2%	-0,1%	28%	26%	34%	24%
Gas Distribuido por Redes	6	109	107	157	3616%	13,3%	1,7%	32%	38%	39%
Energía Eléctrica	57	86	62	121	96%	2,3%	16%	26%	22%	30%

Fuente: Elaboración Propia

El GLP tuvo una participación de 1,1% en 2009, lo cual representó unos 4,4 kTEP anuales. Los residuos de biomasa representaron un 1,2% hacia fines del período (unos 5 kTEP) y redujeron su participación desde 2,3% en 1980. Estos consumos se redujeron un 40%, a una tasa media de 1,8% aa.

Gráfico 76 – Consumo Neto Industria por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en %



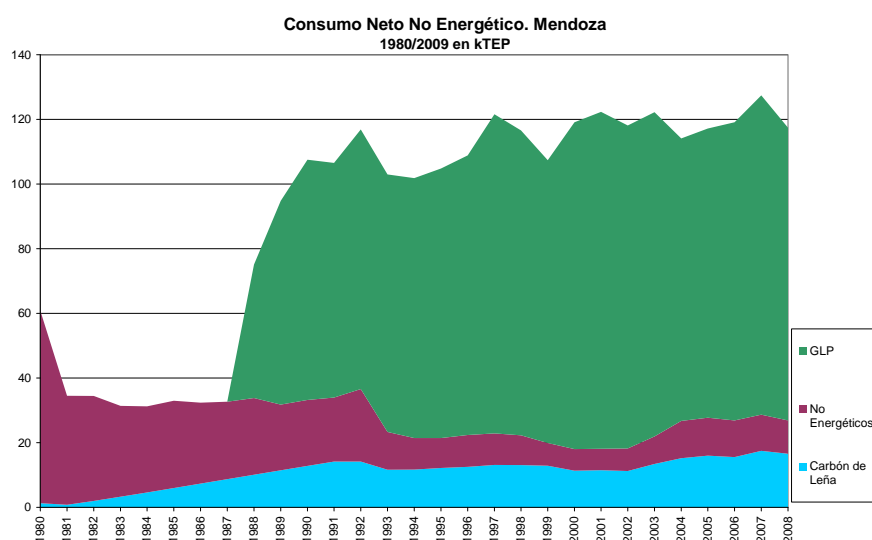
Fuente: Elaboración Propia



### IV-4.3.6 Consumo no energético

Los consumos no energéticos, demandas de fuentes energéticas como materia prima, se incrementaron un 150% en el período, desde unos 50 kTEP a comienzos de los `80 hasta unos 120 kTEP a fines del período, como se puede observar en el Gráfico N° 77.

Gráfico 77 – Consumo Neto No Energético por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en kTEP



Fuente: Elaboración Propia

La fuente energética más importante demandada hacia el año 2009 fue el GLP, como se puede observar en la Tabla N° 14 y en el Gráfico N° 78. Esta fuente representó el 77% del total, debido a los consumos de propileno para la obtención del poliestireno expandido en la industria petroquímica. Teniendo en cuenta el período comprendido entre 1990 y 2009, el ritmo de crecimiento medio de esta fuente ascendió a 1,9% aa.

Tabla 14 – Desagregación por fuentes No Energético 1980/1990/2000/2009. En kTEP y %

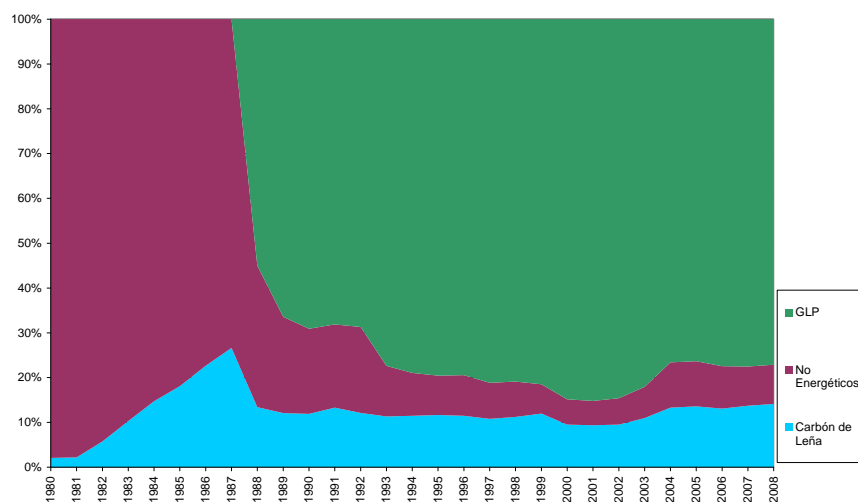
	1980	1990	2000	2009	2009 vs 1980		1980	1990	2000	2009
	en kTEP				var %	%aa	en %			
<b>Total Consumos</b>	<b>51</b>	<b>95</b>	<b>107</b>	<b>117</b>	148,6%	3,2%	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
GLP	0	63	87	91			0%	66%	81%	77%
No Energéticos	50	20	7	10	-77%	-5,0%	98%	21%	7%	9%
Carbón de Leña	1	11	13	17	1505%	10,0%	2%	12%	12%	14%

Fuente: Elaboración Propia

El carbón de leña consumido representó el 14% del consumo de este sector en 2009, básicamente por su utilización como insumo en ferroaleaciones. Estos consumos pasaron de 1 kTEP en 1980 hasta unos 17 kTEP a fines del período.

Los consumos no energéticos representaron los consumos de grasas, lubricantes, alquitranes, etc., los cuales alcanzaron una participación de 9% en 2009. Hacia comienzos de los `80 estos consumos promediaron unos 50 kTEP anuales, mientras que a fines del período alcanzaron unos 10 kTEP.

Gráfico 78 – Consumo Neto No Energético por fuentes. Mendoza. 1980/2009 en %



Fuente: Elaboración Propia

#### ***IV-5. CONSIDERACIONES SOBRE LOS RESULTADOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (1980-2009)***

La eficiencia global del sector energético se puede evaluar, siguiendo los pasos realizados por la Fundación Bariloche en su estudio para Mendoza (1998)<sup>169</sup>, como la diferencia entre el Abastecimiento Bruto de Energía y el Consumo de Energía, ya que la diferencia entre ambos incluye las Pérdidas y la energía No Utilizada.

En primer lugar, como describe dicha Fundación, el Abastecimiento Bruto Total (ABT) de Energía representa el total de energía disponible por año en el país (o región) para el funcionamiento de su sistema socioeconómico (incluido el propio sector energético). El ABT es la suma del Consumo Neto Total (CNT) más la Energía No Aprovechada, las Pérdidas de Transformación y las Pérdidas de Transporte, Almacenamiento y Distribución de Energía, tanto de fuentes energéticas primarias como secundarias. Por tanto, en el caso de Mendoza, el ABT representa el total de

<sup>169</sup> FUNDACIÓN BARILOCHE, Estudio Energético..., op. cit., Tomo 3.3, págs. 57 y subsiguientes.

energía que necesita la Provincia para su funcionamiento, tanto de los sectores socioeconómicos como del propio sector energético.

Como quedó expresado anteriormente, la evaluación de dicha eficiencia requiere discriminar, dentro del Consumo de Energía, el Consumo Bruto Total y el Consumo Neto. El Consumo Neto Total (CNT) representa las demandas energéticas de los diferentes sectores de la sociedad, incluido el consumo del sector energético. El Consumo Bruto Total (CBT) de Energía es el Abastecimiento Bruto de Energía sin la Energía No Aprovechada, es decir, el CBT es igual al Consumo Neto de Energía (CNT) más la suma de: Pérdidas de Transformación (Pérdidas Tr) y Pérdidas de Transporte, Almacenamiento y Distribución de Energía (Pérdidas T-A-D). La fórmula (10) detalla las relaciones definidas. La discriminación entre ABT y CBT es importante para poder evaluar la Energía No Utilizada del resto de las pérdidas (Pérdidas Tr+Pérdidas T-A-D). La Energía No Utilizada implica un desaprovechamiento que depende de factores económicos, mientras que el resto de las Pérdidas las explican, fundamentalmente, los procesos tecnológicos y son, en cierto grado, inevitables.

$$\begin{aligned}\text{CNT} &= \text{Consumo de energía sectores socioeconómicos} + \text{Consumo propio} \\ \text{CBT} &= \text{CNT} + \text{Pérdidas Tr}^{170} + \text{Pérdidas T-A-D}^{171} \\ \text{ABT} &= \text{CNT} + \text{Pérdidas Tr} + \text{Pérdidas T-A-D} + \text{No Utilizado} \quad (10)\end{aligned}$$

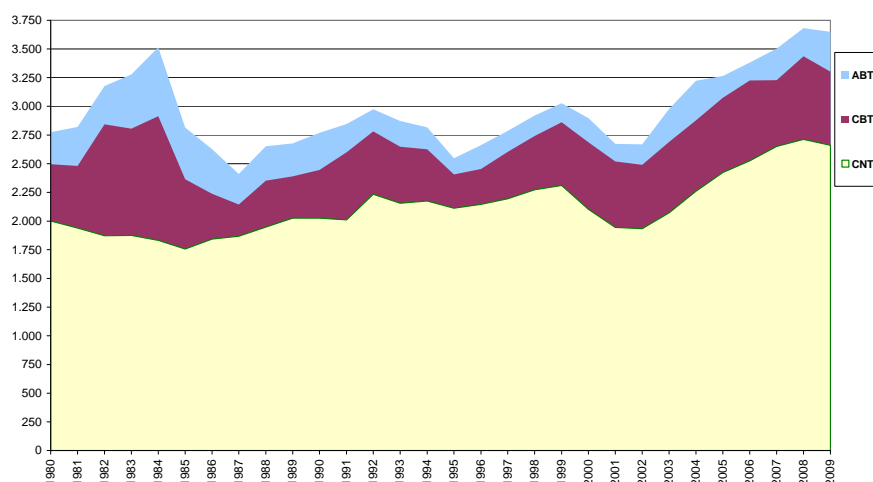
A continuación, en el Gráfico N° 79, se puede observar la evolución de las tres series antes mencionadas, desde 1980 hasta el año 2009.

---

<sup>170</sup> Pérdidas Tr: Pérdidas Transformación.

<sup>171</sup> Pérdidas T-A-D: Pérdidas de Transporte, Almacenamiento y Distribución.

Gráfico 79– Evolución Abastecimiento Bruto, Consumo Bruto y Neto. Mendoza. 1980/2009 en %



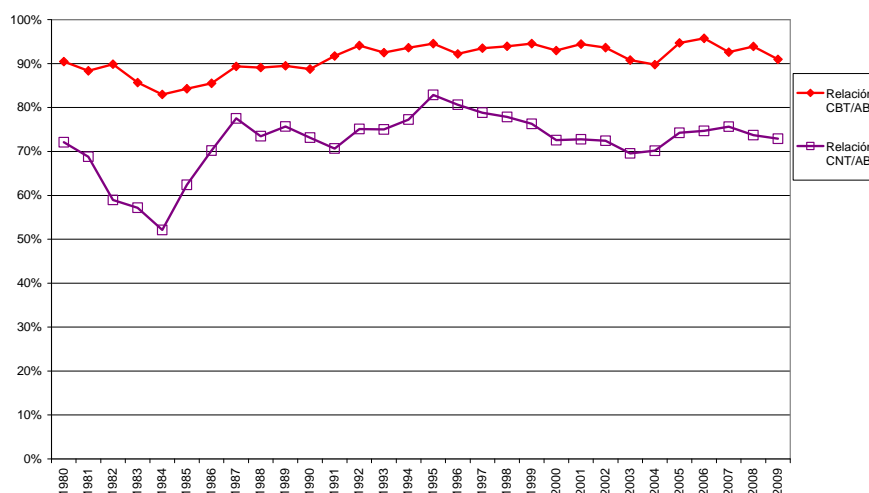
Fuente: Elaboración Propia

El ABT se incrementó un 24% en el período, a un ritmo medio de 0,7% aa; el CBT se incrementó un 28% en el período, a un ritmo medio de 0,8% aa; mientras que el CNT lo hizo en un 38%, a un ritmo medio de 1,1% aa. De estas cifras se desprende que en las últimas tres décadas se incrementó el consumo neto total, es decir, el consumo real de los diversos sectores de la sociedad, pero con un aumento de menor cuantía en el abastecimiento de energía, lo cual muestra una mejora en el desempeño global del sistema energético, como consecuencia de la reducción en las pérdidas del sistema en el período.

La eficiencia del sector energético se analiza, como se ha visto, a través de la relación entre los Consumos de Energía (CNT y CBT) y el Abastecimiento (ABT). Estas relaciones se representan en el Gráfico N° 80, en el cual es posible observar que la Relación CBT/ABT osciló en un 90% en el período 1980/2009. Durante la década de los `80 estuvo por debajo (88% promedio) y en el resto del período, sobre este valor medio (93% promedio). Esta relación permaneció relativamente estable en todo el período (1980/2009), lo cual muestra que la energía No Aprovechada, si bien se incrementó en términos absolutos, se mantuvo estable en términos relativos.

Gráfico 80 – Eficiencia Sector Energético. Relaciones Consumo y Abastecimiento Energía.

Mendoza. 1980/2009 en %

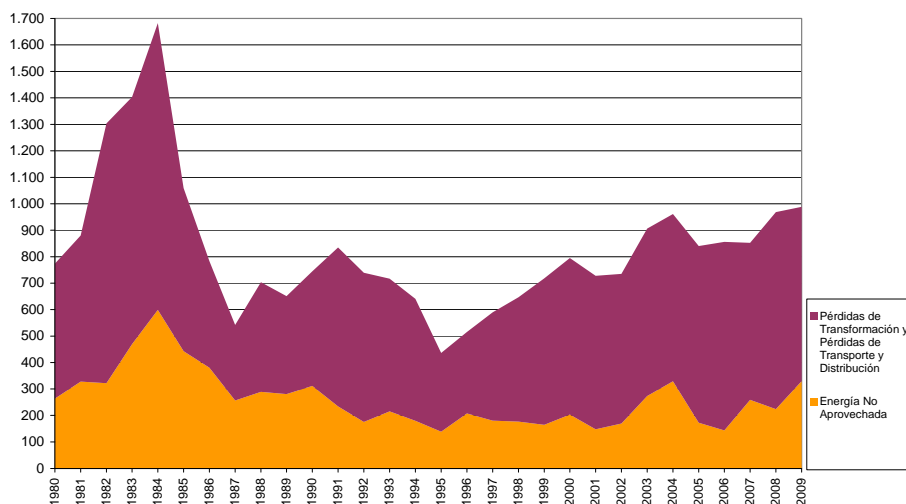


Fuente: Elaboración Propia

La relación entre CNT/ABT se incrementó un 11% en el período 1980/2009, a un ritmo medio 0,4% aa, desde un 70% a comienzos del período hasta un 74% hacia fines del mismo. La diferencia entre el CNT y el ABT la conforma tanto la energía no utilizada como las pérdidas, ya sea las relacionadas con el transporte, almacenamiento y distribución de energía como las pérdidas por transformación.

En 1984 la eficiencia del sector energético llegó al 59%. Esta pérdida de eficiencia se debió no sólo al incremento de la energía No Aprovechada en este año, sino fundamentalmente a un incremento de las Pérdidas del sistema energético. Las pérdidas de ese año correspondieron a las de los Centros de Transformación, más específicamente las de las Refinerías, las cuales se duplicaron en los años 1983 y 1984.

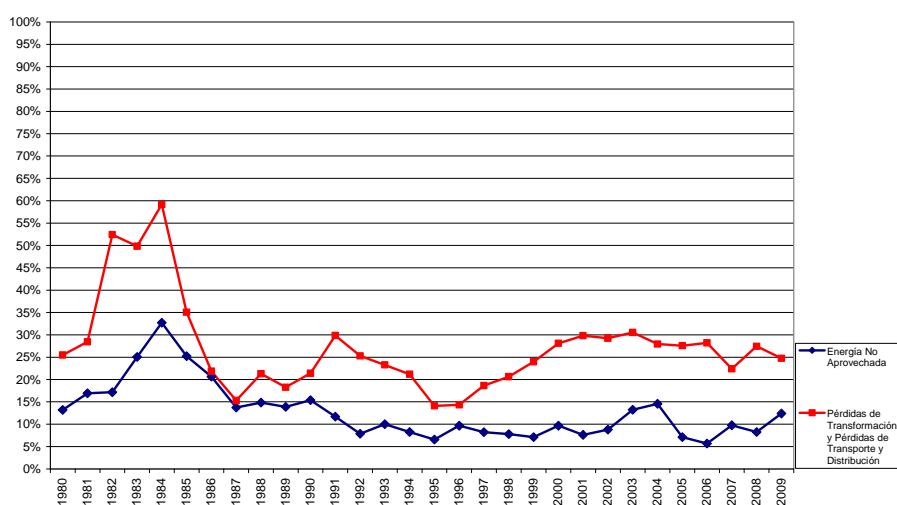
Gráfico 81 – Energía No Aprovechada y Pérdidas Sector Energético. Mendoza. 1980/2009 kTEP



Fuente: Elaboración Propia

En todo el período 1980/2009 la eficiencia mejoró comparativamente con la década de los '80, ya que durante la última década (2000/2009) se aprecia un incremento en las Pérdidas del sistema energético, tanto en términos nominales (en kTEP, Gráfico N° 81) como en términos relativos (en %, gráfico N° 82). Consecuentemente, se observa una pérdida de la eficiencia, medida con el coeficiente CNT/ABT, en la última década del período analizado, respecto de la década anterior.

Gráfico 82 – Energía No Aprovechada y Pérdidas Sector Energético. Mendoza. 1980/2009 en % en relación con el CNT



Fuente: Elaboración Propia

#### **IV-6. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA MENDOZA 1980/2009**

El precedente análisis cualitativo y cuantitativo de los datos obtenidos sobre la situación energética integral de la Provincia de Mendoza durante las últimas tres décadas, a través de la serie de treinta Balances Energéticos en términos de energía final (BEEF), permite deducir algunas conclusiones.

En relación con la energía primaria, se destaca la caída en el nivel de producción en el período 1980/2009 (-8%), principal componente de la Oferta Interna de Mendoza. Si bien creció esta oferta en las últimas tres décadas, lo ha hecho en una

proporción relativamente baja (+6%). Los comportamientos de estas variables, caída en la producción e incremento de la oferta interna de energía primaria, explican la reducción de los volúmenes exportados (-71%), debido a la menor disponibilidad de energía primaria para el abastecimiento de las necesidades de la Provincia.

Los Centros de Transformación, en su conjunto, han tenido un buen desempeño durante las últimas tres décadas, ya que sus pérdidas se han reducido desde un máximo de casi 26% de los insumos a mediados de los `80, hasta un 12% al final del período. Las Centrales eléctricas, en su conjunto, han tenido pérdidas que han oscilado en valores medios de 46%. Las Refinerías tuvieron pérdidas de 16% promedio durante los `80, 10% durante los `90 y 7% durante la última década. Por tanto, se puede concluir que la mejora en el desempeño de los Centros de Transformación se explica por la reducción de las pérdidas de las Refinerías.

El análisis de los insumos de las Centrales eléctricas pone de relieve la pérdida de importancia de la generación hidroeléctrica, desde un 42% a comienzos de los `80 hasta un 30% a fines del período, cifras que muestran el estancamiento que ha tenido esta fuente de generación renovable no contaminante. Esta situación resulta llamativa ante el gran potencial hídrico que posee Mendoza, que aún está desaprovechado.

En relación con la energía secundaria, su producción se incrementó en una relación levemente mayor (+12%) al de la Oferta primaria. Teniendo en cuenta que las necesidades de energía secundaria se incrementaron en forma importante en las últimas tres décadas (+45%), el débil crecimiento de la producción secundaria se tradujo en una leve reducción en los intercambios netos exportadores de estas fuentes en el período (-5%). Al contabilizar el total de los intercambios de energía primaria y secundaria, se puede apreciar que los saldos exportables netos totales se redujeron un 24% en las últimas tres décadas. Estas situaciones, analizadas a nivel global, constituyen luces de alerta sobre situaciones de potencial vulnerabilidad energética que debe ser analizada con más detalle.

También se observa una situación de riesgo potencial al analizar la situación de cada uno de los energéticos de Mendoza. En relación con el gas natural en su conjunto (gas natural más gas distribuido por redes), la Provincia debe importar gran parte de las necesidades de esta fuente energética desde el gasoducto Centro-Oeste. La

vulnerabilidad radica en que, por un lado, los consumos en época invernal, de mayor demanda de este fluido, exceden la capacidad del vínculo con este gasoducto, lo cual se resuelve con restricciones a grandes consumidores de este fluido; por otro lado, tal como se analizó en el apartado "IV-4.1 Consumos de energía por fuente energética"<sup>172</sup>, estos consumos representaron al 2009 el 42% del total de los consumos energético de Mendoza.

En relación con la electricidad, tercer energético consumido en importancia con el 16% del total tal como se analizó en el apartado "IV-4.1 Consumos de energía por fuente energética"<sup>173</sup>, las exportaciones de electricidad si bien alcanzaron un máximo en el año 2006, estas han caído a niveles muy bajos, como consecuencia del incremento constante de los consumos de esta fuente energética y el estancamiento de la generación de las centrales. Ante esta situación, si bien Mendoza aún es exportadora neta, la Provincia es dependiente de la oferta del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), a través de importaciones de electricidad, en períodos críticos, esto es, en determinados momentos del día (básicamente en horas de Punta del sistema, es decir, de 18 a 23 horas) y en determinadas épocas del año (básicamente en los meses de invierno, ante las restricciones de gas para la generación térmica local y la baja hidraulicidad de los ríos que determina menor generación hidroeléctrica en estos meses). Esta situación determina un potencial riesgo para Mendoza, si se produce un corte con los vínculos con el MEM en alguno de los momentos críticos mencionados.

En cuanto a los derivados de petróleo, si bien Mendoza es una exportadora neta de estas fuentes energéticas, en épocas de restricciones de combustibles Mendoza no es la excepción a esta situación. Esto constituye una señal de alerta importante, ya que los derivados de petróleo representan casi un 40% del consumo total de Mendoza, tal como se analizó en el apartado "IV-4.1 Consumos de energía por fuente energética"<sup>174</sup>.

En relación con la eficiencia global del sistema energético se han detectado leves mejoras en el desempeño del sector en el período 1980/2009: incremento del 11% teniendo en cuenta la relación CNT/ABT, o un aumento de 3% al analizar la

---

<sup>172</sup> Vid Supra, apartado "IV-4.1 Consumos de energía por fuente energética".

<sup>173</sup> Ibidem.

<sup>174</sup> Ibidem.



relación CBT/ABT. Sin embargo hacia fines del período (2008/2009), se observa que estas relaciones alcanzaron valores que estuvieron 3 puntos porcentuales por debajo del mejor desempeño de las últimas décadas al analizar la relación CBT/ABT o 10 puntos porcentuales por debajo teniendo en cuenta la relación CBT/ABT. La baja en el desempeño del sector energético hacia el final del período, se explica básicamente por el incremento, en los últimos años, de las pérdidas de Transformación, Transporte y Distribución de la energía. Por tanto, se observa un deterioro en la eficiencia del sistema energético en los últimos años del período analizado.

La situación del sector energético de la Provincia puede ser resumida en:

- ☑ Elevada concentración de la matriz energética -tanto en energía primaria como secundaria- sobre fuentes energéticas fósiles, especialmente petróleo y gas natural, con una baja utilización de las fuentes energéticas renovables<sup>175</sup>. Esta situación también se explica por la pérdida de peso relativo de la generación hidroeléctrica;
- ☑ Muy bajo nivel de “respuesta” (retraso) de la producción de energía a las necesidades energéticas, especialmente en los últimos años en un contexto de recuperación económica. Este hecho denota un escaso nivel de inversiones para ampliar o mantener el esquema productivo del sector energético en la Provincia;
- ☑ Reducción, como consecuencia de la situación anterior, de las “exportaciones”<sup>176</sup> de las fuentes energéticas que han tenido tradicionalmente saldos exportables;
- ☑ Incremento de las “importaciones” de las fuentes energéticas que no se producen localmente<sup>177</sup>;
- ☑ Reducción de la eficiencia global del sistema energético provincial, medido a través del coeficiente del Consumo Neto Total y el Abastecimiento Bruto Total, como consecuencia del incremento de las pérdidas en la última década<sup>178</sup>;

Por tanto, aparecen situaciones de potencial vulnerabilidad que requieren de atención por parte del Estado. Estas situaciones pueden resolverse, si se analiza al sistema energético como tal, a través de una política energética específica y explícita para el sector. Es prioritario que el Estado provincial defina una Política Energética a largo plazo dirigida a diseñar e impulsar una trayectoria de desarrollo provincial

---

<sup>175</sup> Vid Supra, apartado “IV-1. Oferta de Energía Primaria”.

<sup>176</sup> Para la definición de las “Exportaciones” se ha tomado como unidad de análisis la Provincia de Mendoza, por lo cual se engloban en “exportaciones” tanto los envíos al resto del país como al extranjero.

<sup>177</sup> Vid Supra, apartado “IV-3. Oferta de energía secundaria”.

<sup>178</sup> Vid Supra, apartado “IV-5. Consideraciones sobre los resultados de eficiencia energético”.

sustentable, más allá de las decisiones que se tomen a nivel nacional. Si bien estas decisiones influyen sobre la situación del sector energético provincial, el Estado tiene la responsabilidad ineludible de diseñar y poner en práctica una política energética activa para Mendoza. Asimismo, para obtener una solución integral, es necesaria una articulación con la Nación y las provincias vecinas de modo que la política para el sector energético sea viable.

La necesidad de fijar una política energética provincial surge de la discrepancia entre la situación actual y la situación deseable de optimización de la misma. Una estrategia reconocida a nivel internacional es la indicada en el informe de la CEPAL<sup>179</sup>, que señala que el diseño de la política energética gira sobre tres preguntas interconectadas: ¿De qué se parte?, ¿A qué se aspira? y ¿Cómo actuar? De lo expuesto se desprende que las respuestas a estas dos cuestiones requieren como aspecto prioritario que se sepa adónde se quiere llegar, es decir, establecer una política del sector. La metodología para llevar adelante esta política, según la CEPAL<sup>180</sup>, comprende los siguientes pasos: 1) Diagnóstico, 2) Objetivos, 3) Líneas Estratégicas, 4) Instrumentos, y 5) Actividades.

La elaboración del Balance Energético, con toda la información sobre el sector, permite avanzar fundamentalmente en el Diagnóstico Energético, por lo cual es un aspecto fundamental e inicial para el desarrollo de una Política Energética. Por tanto, este trabajo de tesis puede servir como elemento básico en el largo y continuo proceso de consecución de que Mendoza cuente con una Política pública, definida explícitamente, para el sector energético.

En resumen, en este capítulo, a partir de los datos obtenidos de la información energética de Mendoza (1980-2009) expuesta en el Capítulo anterior y elaborada en forma completa, actualizada y con criterio homogéneo, se realizó un análisis de la situación energética provincial de Mendoza durante el mencionado período. El mismo ha sido llevado a cabo teniendo en cuenta los cuatro componentes de los flujos del sistema energético: oferta de energía primaria, centros de transformación, oferta de

---

<sup>179</sup> CEPAL, Energía y Desarrollo..., pág. 145.

<sup>180</sup> Ibidem, págs. 168 y 169.

energía secundaria y consumos energéticos de los distintos sectores de la sociedad. Por último, se analizó y evaluó la eficiencia global del sistema energético provincial en el mismo período analizado.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES

El tema de esta investigación aplicada sobre Balances Energéticos en términos de energía final (BEEF) para Mendoza durante el período 1980/2009 surgió, como se expuso en la Introducción, ante dos problemas empíricos detectados en una tarea de consultoría denominado “Matriz Energética Integral de la Provincia de Mendoza”<sup>181</sup>. Uno, la necesidad de buscar y aunar metodologías dispersas sobre la realización de Balances Energéticos locales, en este caso para la Provincia de Mendoza, Argentina. El segundo, la existencia de información energética segmentada de cada uno de los sectores, a veces escasa o también poco accesible y, en algunos casos, no disponible en fuentes oficiales o de acceso público. Ambos son problemas relevantes para la Provincia, dentro del contexto de crisis energética en numerosos regiones del mundo actual, y su estudio constituye una necesidad para contar con una herramienta procedimental sistematizada y ágil y una fuente de datos confiable e integral, utilizable posteriormente en futuros balances y en la posterior búsqueda de soluciones y toma de decisiones aplicables a nivel de Política Energética.

Por ello, este trabajo partió de dos hipótesis. La primera, que la actualización del Balance Energético de Mendoza es una herramienta de utilidad para presentar información energética integral de todo el sector energético de la Provincia. La segunda, que la elaboración de una guía de procedimiento metodológico para la elaboración de un Balance Energético Provincial puede servir de base confiable para futuros estudios relacionados con Balances Energéticos y/o procedimientos para su actualización futura. En función de los problemas detectados y de las hipótesis formuladas, este estudio de carácter interdisciplinario se planteó dos grandes metas inmediatas. Por un parte, sistematizar la información sobre aspectos metodológicos de Balances Energéticos con el propósito mediato de optimizar la elaboración de los mismos, en especial, los de carácter local, mediante la elaboración de un compendio

---

<sup>181</sup>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, Matriz Energética..., op. cit.

metodológico. Por otra, conformar una fuente confiable, exhaustiva y actualizada de información integral del sector energético de la provincia de Mendoza, a través de la elaboración de una Serie de Balances Energéticos en términos de energía final (BEEF) de las tres últimas décadas.

La metodología adoptada, consistente en las etapas descriptas en la Introducción, permitió alcanzar los objetivos propuestos y obtener los resultados esperados.

Así, la primera, correspondiente a la búsqueda de información sobre las características, aspectos conceptuales y metodológicos más relevantes de los Balances Energéticos, sus antecedentes, tipologías, aspectos clave para su elaboración y también su estrecha vinculación e importancia con las tareas de prospectiva y planificación energética, hizo posible la descripción expuesta en el Capítulo I sobre los aspectos conceptuales de los balances energéticos y la sistematización de cuestiones metodológicas para la elaboración de los mismos. Si bien en esta investigación se han tomado aspectos metodológicos y conceptuales de trabajos anteriores, tanto teóricos como empíricos, se ha logrado como resultado recopilar y reunir dichos aspectos en un compendio para facilitar su aplicación posterior.

Por su parte, la segunda, referida a los aspectos metodológicos para la elaboración de los Balances Energéticos en términos de energía final (BEEF) se desarrolló en el Capítulo II. La búsqueda de datos permitió completar la información existente a la fecha con datos faltantes de sectores no incluidos en los mismos y actualizar otros que no los poseían. De la consecución de estos objetivos se obtuvieron tres resultados realizados con un criterio metodológico homogéneo, plasmados en el Capítulo III. Ellos son: la elaboración de una Serie de treinta Balances Energéticos de energía final (BEEF) para el período 1980/2009; la confección de veintidós Balances de Productos, requerimiento metodológico previo para asegurar la rigurosidad de dichos balances; y, por último, el cálculo de las emisiones de GEI (gases efecto invernadero).

Finalmente, en el Capítulo IV, se describe y explica fundamentadamente la realización de la tercera etapa, consistente en un análisis de los resultados obtenidos

en la mencionada Serie de Balances Energéticos y una evaluación de la situación energética provincial de las últimas tres décadas. Este análisis constituye una muestra de la potencialidad de los estudios realizables con esta herramienta que aporta gran cantidad de información confiable sobre los flujos energéticos de una región.

Las recomendaciones realizadas por la Fundación Bariloche para la realización de Balances Energéticos locales<sup>182</sup> han sido aplicadas y validadas en la presente investigación, ya que en la confección de los Balances Energéticos para la provincia de Mendoza han permitido: a) Lograr un análisis integral del sistema energético considerado, en este caso Mendoza, desde los recursos hasta la utilización energética final; b) Plasmar las interrelaciones energéticas entre dicho subsistema y el sistema mayor al que pertenece (Argentina y el mundo); c) Utilizar términos coherentes con las estadísticas nacionales o regionales; y d) Permitir la agregación de los resultados de este balance local con los balances de otras jurisdicciones, para configurar sistemas nacionales y/o regionales respectivos. La posibilidad de agregación la genera la claridad y explicitación de la metodología utilizada en su realización.

La elaboración de los Balances Energéticos de Mendoza partió del propósito de realizar un trabajo abarcador y completo sobre la realidad energética de Mendoza. Sin embargo, no se pudieron obtener datos concretos y de escasa importancia, solicitados por este maestrando, referidos a: energía solar, residuos de biomasa, leña, carbón vegetal, carbón residual, entre otros. Para la solución de este problema, los mismos fueron obtenidos sobre la base de fuentes de información indirectas, mediante consultas a expertos de los distintos subsectores o estimaciones con la metodología descrita en el Capítulo II.

La base de la información elaborada en el presente trabajo de tesis es rica en proyecciones, ya que la misma posibilitaría estudiar otros temas de importancia, como:

- Análisis del sendero energético de Mendoza. El Sendero energético fue desarrollado por IEPE (*Energie, Ressources, Environnement et Négociations*, Grenoble, France) en 1989 y se lo puede definir como un indicador sintético que combina los

---

<sup>182</sup> Vid Supra, apartado “I-2.2.1 Balances energéticos según la unidad de análisis”.

indicadores: Consumo de energía por habitante, la Intensidad Energética y el Producto Bruto por habitante;

- Análisis de la vulnerabilidad energética<sup>183</sup> de Mendoza. G. Ravinovich define la vulnerabilidad energética de un país se define como la situación en la cual un país no está en condiciones de tomar decisiones de política energética libremente o de tomarlas a un costo económico o político colectivamente insoportable;
- Prospectiva energética integral de Mendoza a futuro, tanto de los consumos como de la forma de abastecerlos;
- Comparación de indicadores energéticos de la Provincia con la Nación, o con otras provincias;
- Análisis de los determinantes de las Pérdidas a nivel de producción, transformación, transporte y distribución de la energía del sistema o también la identificación y análisis de fuentes energéticas producidas y no utilizadas;
- Elaboración de Balances Energéticos de períodos anteriores al estudiado;
- Confección de Balances Energéticos en términos de energía útil (BEEU) y Balances Energéticos Integrales (BEI).

Un beneficio de este trabajo de tesis es la posibilidad de adopción y aplicación de esta metodología por parte de algún organismo público a fin brindar continuidad a la elaboración de los balances energéticos para Mendoza. El Estado, con su autoridad, puede suplir la falta de colaboración de algunos organismos públicos y privados para la obtención de todos los datos del sector energético, de modo que el Balance Energético Provincial de Mendoza se constituya en una fuente de información fundamental para el sector.

Tal como se señaló en los aspectos metodológicos del Capítulo I<sup>184</sup>, la realización de Balances Energéticos en el orden indicado BEEF/BEEU/BEI, constituye un sendero que todos los países, en este caso la provincia de Mendoza, deberían transitar para aumentar el nivel de información sobre el sector energético. Este trabajo de tesis constituye la primera etapa, al elaborar Balances Energéticos en términos de energía

---

<sup>183</sup> RABINOVICH, Gerardo, Principios Generales del Sistema energético, apuntes de asignatura Sistemas Energéticos II, Maestría en Energía, UNCuyo, Junio 2006.

<sup>184</sup> Vid Supra, apartado "I-2.2.2 Balances energéticos según su finalidad".

final (BEEF), posibilitando estudios posteriores sobre energía útil (BEEU) y también para la realización de Balances Energéticos Integrales (BEI).

Se puede concluir que esta Tesis ha contribuido a la conformación de un compendio metodológico necesario para la elaboración de Balances Energéticos y, asimismo, a la disponibilidad de una fuente de información energética integral del sector de la Provincia de Mendoza, necesaria para la toma de decisiones de todos los agentes del sector energético, tanto público como privado.



# ANEXOS DE FUENTES

## ANEXO I: BEP DE MENDOZA AÑO 1996. FUNDACIÓN BARILOCHE

Balance Energético Simplificado  
Provincia de Mendoza - Año 1996  
miles de tep

CONCEPTOS	Fuentes Primarias							Fuentes Secundarias																					
	GN	PE	UR	LE	RB	HE	EP																						
PRODUCCION	375,7	5.070,4	159,1		2,3	58,3	160,1	5.826,0																					
IMPORTACION del EXT.																													
IMPORTACION del R.P.		1.156,8		34,5				1.191,3																					
EXPORTACION al EXT.																													
EXPORTACION al R.P.		1.195,7	159,1	2,3				1.357,1																					
NO UTILIZADO	180,9				58,3			239,2																					
PERDIDAS								0,0																					
VAR. EXISTENCIAS		107,7						107,7																					
REINYECCION	3,8							3,8																					
AJUSTE	0,0	220,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	220,8																					
ABASTECIMIENTO	191,0	4.703,1	0,0	34,5	0,0	160,1	5.088,7																						
CONSUMO INTERMEDIO	96,6	4.696,9		0,0	0,0	160,1	4.953,6																						
CONSUMO NETO	94,4	6,2		34,5	0,0		135,1		GS	GD	GL	GR	NR	AN	MC	ME	KE	CJ	GO	DO	FO	CR	CQ	CV	EE	NE	ES	PT	
PTAS. TRAT. GAS NATURAL	-96,6						-96,6	26,5			44,2				25,9												96,6	0,0	
REFINERIAS		-4.696,9					-4.696,9				261,4	170,6	304,4		493,6	555,1	15,7	199,6	2.120,5	0,0	33,7	421,5				0,0	4.576,1	120,8	
CARBONERAS				0,0			0,0																	0,0			0,0	0,0	
SUB-TOTAL	-96,6	-4.696,9		0,0			-4.793,4	26,5			305,6	170,6	304,4		519,4	555,1	15,7	199,6	2.120,5	0,0	33,7	421,5		0,0		0,0	4.672,6	120,8	
CENTRO MEZCLA GASES							0,0	-20,9	20,9	0,0																	20,9	0,0	
PETROQUIMICAS							0,0			-83,4																80,9	80,9	2,5	
CEN. ELECTRICAS S.P.						-160,1	-160,1			-155,8									-4,2	0,0	-21,8				188,6		188,6	153,4	
CEN. ELECTRICAS A.P.		0,0				0,0	0,0			0,0		0,0							0,0	0,0	0,0				0,0		0,0	0,0	
SUB-TOTAL		0,0				-160,1	-160,1	0,0	20,9	0,0	0,0	0,0							0,0	0,0	0,0				188,6	80,9	290,3	155,9	
PRODUCCION								26,5	20,9	305,6	170,6	304,4			519,4	555,1	15,7	199,6	2.120,5	0,0	33,7	421,5		0,0	188,6	80,9	4.962,9		
IMPORTACION del EXT.										8,6																	8,6		
IMPORTACION del R.P.								2.845,0	935,4	19,1				0,2	17,4	30,1	1,2	0,0	34,9	0,0	2,4		2,9	14,6	110,7	12,8	4.026,7		
EXPORTACION al EXT.										17,5						8,6											12,1	67,6	
EXPORTACION al R.P.								2.838,4	0,0	158,1		303,3			432,2	460,0	13,8	146,7	1.813,7	0,0	3,3	352,6		0,1	0,0	68,7	6.590,9		
NO UTILIZADO											0,0																0,0		
PERDIDAS																											31,7		
VAR. EXISTENCIAS															10,8	6,0	0,5	7,5	23,0	0,0	0,0	0,0					47,9		
REINYECCION											0,0		0,0							0,0	0,0	0,0					0,0		
AJUSTE								0,0	0,0	19,1	0,0	1,1	0,0	0,0	11,8	15,9	-11,0	43,1	-15,5	0,0	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	73,9		
ABASTECIMIENTO								33,2	956,2	138,5	170,6	0,0	0,2	82,1	94,6	13,6	2,3	331,0	0,0	23,3	42,8	2,9	14,5	267,5	12,8	2.186,1			
CONSUMO INTERMEDIO								20,9	155,8	83,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	286,1	TOTAL	
CONSUMO NETO								12,3	800,4	55,1	170,6	0,0	0,2	82,1	94,6	13,6	2,3	326,8	0,0	1,5	42,8	2,9	14,5	267,5	12,8	1.900,0		EP+ES	
ABASTECIMIENTO BRUTO	371,9	4.703,1		34,5	58,3	160,1	5.327,9	33,2	956,2	138,5	170,6	0,0	0,2	82,1	94,6	13,6	2,3	331,0	0,0	23,3	42,8	2,9	14,5	299,2	12,8	2.217,9	2.582,8		
CONSUMO BRUTO	191,0	4.703,1		34,5	0,0	160,1	5.088,7	33,2	956,2	138,5	170,6	0,0	0,2	82,1	94,6	13,6	2,3	331,0	0,0	23,3	42,8	2,9	14,5	299,2	12,8	2.217,9	2.343,6		
CONSUMO NETO	94,4	6,2		34,5	0,0		135,1	12,3	800,4	55,1	170,6		0,2	82,1	94,6	13,6	2,3	326,8	0,0	1,5	42,8	2,9	14,5	267,5	12,8	1.900,0	2.035,1		
CONSUMO PROPIO	94,4	6,2					100,6	12,3	283,1		170,6			1,5	0,0	1,2		17,2	0,0	0,0	42,8			66,5	1,4	596,6	697,2		
CONSUMO FINAL				34,5	0,0		34,5	0,0	517,3	55,1			0,2	80,6	94,6	12,4	2,3	309,6	0,0	1,5	0,0	2,9	14,5	201,0	11,5	1.303,4	1.337,9		
CONSUMO NO ENERGETICO																									11,5	11,5	11,5		
CONS. ENERG. SECTORIAL				34,5	0,0		34,5		517,3	55,1			0,2	80,6	94,6	12,4	2,3	309,6	0,0	1,5	0,0	2,9	14,5	201,0		1.291,9	1.326,4		
DOMESTICO				17,3			17,3		213,9	53,2								12,4						0,4	53,2		333,1	350,3	
PRODUCTIVO RURAL																			69,0	0,0	0,0					30,7	99,7		
INDUSTRIAS				6,9	0,0		6,9		223,4	0,5										0,0	1,5	0,0	2,9	14,2	85,1		327,6	334,5	
TRANSPORTE									48,9				0,2	80,6	94,6		2,3	240,6								0,4	467,4	467,4	
SERVICIOS				10,4			10,4		31,0	1,5															31,7		64,2	74,5	

Fuente: FUNDACIÓN BARILOCHE, Estudio Energético Integral de la Provincia de Mendoza. Tomo 3.1, pág. 61

## ANEXO II: BEP DE MENDOZA AÑO 2006. UTN-FRM

### Balance Energético Provincial (BEP) de Mendoza

Año:2000 en miles de TEP (KTEP) PROVISORIO MENDOZA Formas de Energía		OFERTA (Módulo 3)									TRANSFORMACIÓN (Módulo 4)								CONSUMO (Módulo 5)								EMISION ESTIMADA DE CO2	Año:2006 en miles de TEP (KTEP) PROVISORIO MENDOZA Formas de Energía		
		PRODUCCION	IMPORTACION	VARIACION DE STOCK	OFERTA TOTAL	EXPORTACION Y BUNKER	NO APROVECHADO	PERDIDAS	INTERCAMBIOS INTERPROVINCIALES	AJUSTES	OFERTA INTERNA	CENTRALES ELECTRICAS				COQUERIAS	CARBONERAS	ALTOS HORNOS	CONSUMO PROPIO	CONSUMO FINAL										
												SERVICIO PUBLICO	AUTO PRODUCCION	PLANTAS DE TRATAMIENTO DE GAS	REFINERIAS					ENERGETICOS										
																				RESIDENCIAL	COMERCIAL Y PUBLICO	TRANSPORTE	AGROPECUA RIO	INDUSTRIA						
P R I M A R I A	Energía Hidráulica	184,1			184,1						184,1	-184,1								0,0							77	1,18%	Energía Hidráulica	
	Nuclear					-168,7		-19,4		204,4			-204,4	-5 385,9					0,0										Nuclear	
	Gas Natural	392,6			392,6			191,5		5 385,9									0,0										Gas Natural	
	Petroleo	5 194,4			5 194,4					0,0									0,0										Petroleo	
	Carbón Mineral							16,9		18,3									0,0										Carbón Mineral	
	Leña	1,5			1,5					0,0									18,3		16,0	2,4							Leña	
	Bagazo									0,0									0,006					0,005947					Bagazo	
Otros Primarios	0,006			0,006					0,006									0,006								Otros Primarios				
TOTAL I		5 772,6	0,0	0,0	5 772,6	0,0	-168,7	0,0	189,0	0,0	5 792,8	-184,1	0,0	-204,4	-5 385,9	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	0,0	16,0	2,4	0,0	0,0	0,0	77,2		TOTAL I	
S E C U N D A R I A	Electricidad	380,1			380,1		-35,4	-53,6		291,2	378,9	1,2						-12,2	278,9		62,5	54,5	1,0	25,5	135,3	1 388	21%	Electricidad		
	Gas Distribuido por Redes	186,2			186,2			1 326,3		1 512,5	-527,4	-4,7	186,2					-164,0	980,4		249,5	38,0	90,6		602,3	2 204	34%	Gas Distribuido por Redes		
	Gas de Refinería	164,0			164,0			0,0		164,0				164,0					0,0						2,0	720	11%	Gas de Refinería		
	Gas Licuado	227,2			231,3			-184,6		46,8			15,0	212,2					34,6		31,5	1,2				154	2%	Gas Licuado		
	Motonafta Total	1 119,3	4,2		1 173,1			-1 050,9		122,2			3,2	1 116,1					122,2							2,0	339	5%	Motonafta Total	
	Kerosene y Aerokerosene	199,7			199,7	-0,7		-189,8		9,2				199,7					9,9		9,9						29	0%	Kerosene y Aerokerosene	
	Diesel Oil + Gas Oil	2 621,6		82,1	2 703,7			-2 324,2		379,6	-1,9	-1,1		2 621,6										320,1	56,5	1 137	17%	Diesel Oil + Gas Oil		
	Fuel Oil	331,2		2,6	333,8			-261,5		72,3	-5,0			331,2				-61,3	6,0							6,0	217	3%	Fuel Oil	
	Carbón Residual	371,8		1,1	372,9			-309,7		63,2				371,8					63,2								63,2	295	4%	Carbón Residual
	No Energético	0,0			0,0			7,1		7,1				0,0					7,1		7,1							0	0%	No Energético
	Gas de Coquería	0,0			0,0			0,0		0,0				0,0					0,0									0	0%	Gas de Coquería
	Gas de Alto Horno	0,0			0,0			0,0		0,0				0,0					0,0									0	0%	Gas de Alto Horno
	Coque de Carbón	0,0			0,0			0,0		0,0				0,0					0,0									0	0%	Coque de Carbón
	Carbón de Leña	0,0			0,0			15,2		15,2				0,0					15,2						15,2		0	0%	Carbón de Leña	
	TOTAL II		5 601,2	0,0	143,8	5 744,9	-0,7	0,0	-35,4	-3 025,7	0,0	2 683,2	-534,3	-5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-237,6	1 894,1	7,1	353,4	93,7	533,9	82,0	824,0	6 484		TOTAL II	
	ENERGIA PRIMARIA + SECUNDARIA		0,97031																-237,6	1 912,4	7,1	369,3	96,0	533,9	82,0	824,0	6 561			
		BALANCE DE TRANSFORMACION																												
INSUMOS		ENERGIA PRIMARIA	-184	0	-204	-5 386	0	0	0																					
		ENERGIA SECUNDARIA	-534	-6	0	0	0	0	0																					
		TOTAL	-718	-6	-204	-5 386	0	0	0																					
		PRODUCCION	379	1	204	5 017	0	0	0																					
		PERDIDAS	340	5	0	369	0	0	0																					
Estimación de Emisiones de CO <sub>2</sub> (Gg)		1 383	4															918	730	90	1 509	171	1 677	6 484						
		21%	0%															14%	11%	1%	23%	3%	26%							

POBLACION  
1 606 448

PBG  
8 908

Fuente: DEIE, Mendoza PBG a precios de Mercado, base 1993 en millones de Pesos. Fuente: DEIE, Mendoza

Fuente: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, Matriz Energética Integral de la Provincia de Mendoza (Mendoza, IRESE, 2007), pág. 369

# ANEXO III: BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL 2006. SECRETARÍA DE ENERGÍA

BALANCE ENERGETICO NACIONAL

REPUBLICA ARGENTINA

	BEN AÑO 2007 en miles de lap PRELIMINAR	OPERTA										TRANSFORMACION										CONSUMO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		P R O D U C C I O N	I M P O R T A C I O N	V A R I A C I O N D E	O F E R T A T O T A L	E X P O R T A C I O N	N O A P R O V E C H A D O	P E R D I D A S	A J U S T E S	O F E R T A I N T E R N A	CENTRALES ELECTRICAS		T R A N S F O R M A C I O N E S	R E F I N E R I A S	C O Q U E R I A S	C A R B O N E R A S	A L T O S H O R N O S	C O N S U M O P R O P I O	CONSUMO FINAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
											E N E R G E T I C O	T O T A L							N O E N E R G E T I C O	R E S I D E N C I A L	C O M P U T E R I Z A C I O N	T R A N S P O R T E	A G R I C U L T U R A	I N D U S T R I A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
REPÚBLICA ARGENTINA	Formas de Energía																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

Fuente: SECRETARÍA DE ENERGÍA, Balance Energético Nacional. Serie 1960-2007 (Buenos Aires, Secretaría de Energía, 2008).

## ANEXO IV: TABLA DE CONVERSIONES BEN – SECRETARÍA DE ENERGÍA

FUENTE	DENSIDAD Kg/lt	Poder Calorífico Inferior		Poder Calorífico Superior		Factor de Conversión a kep (s/ PCI)		
		kcal/lt kcal/m <sup>3</sup>	kcal/kg kcal/m <sup>3</sup>	kcal/lt	kcal/kg	lt a kep	kg a kep	kWh a kep
Aeronaftas	0,709	7.374	10.400	8.012	11.300	0,737	1,040	
Alcohol de Quemar	0,789	6.080	-	6.400	-	0,608		
Aserrín	-	-	1.800	-	1.995	-	0,180	
Bagazo	-	-	1.500	-	2.000	-	0,150	
Butano	0,567	6.180	10.900	6.735	11.878	-	1,090	
Carbón de Leña	-	-	6.500	-	7.500	-	0,650	
Carbón Mineral (importado)	-	-	7.200	-	7.500	-	0,720	
Carbón Mineral (nacional) (*)	-	-	5.900	-	6.200	-	0,590	
Carbón Residual	1,000	-	7.600	-	7.900	-	0,760	
Cáscara de Arroz	-	-	2.300	-	3.000	-	0,230	
Coque	-	-	6.800	-	7.500	-	0,680	
Coque de Carbón Residual	-	-	7.200	-	7.800	-	0,720	
Corteza/chips de leña	-	-	4.600	-	-	-	0,460	
Diesel Oil	0,880	8.800	10.000	9.416	10.700	0,880	1,000	
Electricidad	-	-	860 kcal/kWh	-	-	-	-	0,086
Etano	1,270	14413/m <sup>3</sup>	11.350	15.746	12.399	1,441	1,135	
Etanol	0,794	5.082	6.400	5.633	7.092	0,508	0,640	
Fuel Oil	0,945	9.261	9.800	9.923	10.500	0,926	0,980	
Gas de Alto Horno de C de Coque	-	800/m <sup>3</sup>	-	905/m <sup>3</sup>	-	0,080 de m <sup>3</sup>		
Gas de Alto Horno de C de Leña	-	950/m <sup>3</sup>	-	1055/m <sup>3</sup>	-	0,095 de m <sup>3</sup>		
Gas Licuado	0,537	-	10.950	6.418	11.951	-	1,095	
Gas Natural (m3)	-	8.300	-	9.300	-	0,830		
Gas Oil	0,845	8.619	10.200	9.211	10.900	0,862	1,020	
Gas Residual de Petróleo (m3)	-	8.500	-	9.000	-	0,850		
Kerosene y Comb Jets	0,808	8.322	10.300	8.945	11.070	0,832	1,030	
Leña Blanda	-	-	1.840	-	2.940	-	0,184	
Leña Dura	-	-	2.300	-	3.500	-	0,230	
Licor Negro	-	-	3.600	-	-	-	0,360	
Maíz de Maíz	-	-	2.300	-	3.000	-	0,230	
Metanol	0,800	3.818	4.773	4.345	5.431	0,382	0,477	
Mezcla 70-30	0,910	8.995	9.885	9.638	10.591	0,900	0,988	
Naftas	0,735	7.607	10.350	8.232	11.200	0,761	1,035	
No Energéticos	-	-	-	-	-	-	1,000	
Otros Residuos Vegetales	-	-	1.760	-	2.310	-	0,176	
Papeles	-	-	1.620	-	1.796	-	0,162	
Petróleo Crudo	0,885	8.850	10.000	9.293	10.500	-	1,000	
Propano	0,508	5.588	11.000	6.102	12.013	-	1,100	
Uranio Levemente Enriched	-	-	235.089.600	-	-	-	15.292,2	
Uranio Natural	-	-	152.921.760	-	-	-	23.509,0	

(\*) Sobre base húmeda

1 kep = kilo equivalente de petróleo = 10.000 kcal

Fuente: SECRETARÍA DE ENERGÍA, Balance Energético Nacional. Serie 1960-2007 (Buenos Aires, Secretaría de Energía, 2008), pág. 41.



## ANEXOS DE RESULTADOS

### ANEXO VI: BALANCES DE PRODUCTOS

#### *Balance de petróleo*

En m <sup>3</sup>	Fuente	2008	2009
Producción EP	Tablas Dinámicas SE	5.806.217	5.570.315
Importación EP			
Exportación y Búnker EP			
Variación de Stocks EP			
No Aprovechado EP			
Pérdidas EP			
Intercambios Interprovinciales EP	cálculo	505.890	987.824
Ajustes EP			
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	cálculo	<b>6.312.107</b>	<b>6.558.139</b>
Refinerías	Balance Centro de Transform. Refinerías	-6.309.345	-6.555.489
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público			
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altos Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>	cálculo	<b>-6.309.345</b>	<b>-6.555.489</b>
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	<b>2.762</b>	<b>2.650</b>
Consumo Propio sector Energético	estimación	2.762	2.650
Consumo Final Total			
Consumo Final No Energético			
Consumo Energético Residencial			
Consumo Energético Comercial y Público			
Consumo Energético Transporte			
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria			
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance de gas natural***

En miles de m <sup>3</sup>	Fuente	2008	2009
Producción EP	Tablas Dinámicas SE	2.517.687	2.404.402
Reinyección Gas Natural	Tablas Dinámicas sescoweb Bce GN	-388.823	-548.616
Importación EP			
Exportación y Búnker EP			
Variación de Stocks EP			
No Aprovechado EP	Tablas Dinámicas sescoweb Bce GN	-237.667	-363.309
Pérdidas EP			
Intercambios Interprovinciales EP	cálculo	-1.475.623	-1.086.403
Ajustes EP			
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	cálculo	<b>415.573</b>	<b>406.074</b>
Refinerías	Balance Centro de Transform. Refinerías	-77.580	-73.667
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público			
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altos Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>	cálculo	<b>-77.580</b>	<b>-73.667</b>
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	<b>337.993</b>	<b>332.407</b>
Consumo Propio sector Energético	Tablas Dinámicas sescoweb Bce GN	337.993	332.407
Consumo Final Total			
Consumo Final No Energético			
Consumo Energético Residencial			
Consumo Energético Comercial y Público			
Consumo Energético Transporte			
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria			
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance de hidroenergía***

En GWh	Fuente	2008	2009
Producción EP	Balance Centrales Eléctricas	2.656	2.593
Importación EP			
Exportación y Búnker EP			
Variación de Stocks EP			
No Aprovechado EP			
Pérdidas EP			
Intercambios Interprovinciales EP			
Ajustes EP			
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	<b>Cálculo</b>	<b>2.656</b>	<b>2.593</b>
Refinerías	Balance Centrales Eléctricas	-2.656	-2.593
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público			
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altos Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>	<b>Cálculo</b>	<b>-2.656</b>	<b>-2.593</b>
<b>Consumo Neto Total</b>			
Consumo Propio sector Energético			
Consumo Final Total			
Consumo Final No Energético			
Consumo Energético Residencial			
Consumo Energético Comercial y Público			
Consumo Energético Transporte			
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria			
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Fuente: Elaboración Propia



### ***Balance de leña***

En tn	Fuente	2008	2009
Producción EP	Dirección Recursos Renovables	52.097	7.319
Importación EP			
Exportación y Búnker EP			
Variación de Stocks EP			
No Aprovechado EP			
Pérdidas EP	cálculo		
Intercambios Interprovinciales EP		125.108	172.081
Ajustes EP			
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>		<b>177.205</b>	<b>179.400</b>
Refinerías			
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público			
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altos Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>			
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	<b>177.205</b>	<b>179.400</b>
Consumo Propio sector Energético			
Consumo Final Total	cálculo	177.205	179.400
Consumo Final No Energético			
Consumo Energético Residencial	estimación	156.818	158.761
Consumo Energético Comercial y Público	estimación	20.386	20.639
Consumo Energético Transporte			
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria			
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance de energía solar***

En kTEP	Fuente	2008	2009
Producción EP	estimación	0,0197	0,0197
Importación EP			
Exportación y Búnker EP			
Variación de Stocks EP			
No Aprovechado EP			
Pérdidas EP			
Intercambios Interprovinciales EP			
Ajustes EP			
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	cálculo	0,0197	0,0197
Refinerías			
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público			
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altos Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>			
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	0,0197	0,0197
Consumo Propio sector Energético			
Consumo Final Total	cálculo	0,0197	0,0197
Consumo Final No Energético			
Consumo Energético Residencial	estimación	0,0197	0,0197
Consumo Energético Comercial y Público			
Consumo Energético Transporte			
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria	estimación		
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).  
Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance de residuos de biomasa***

En kTEP	Fuente	2008	2009
Producción EP	estimación	49,9	49,3
Importación EP			
Exportación y Búnker EP			
Variación de Stocks EP			
No Aprovechado EP	estimación	-44,9	-44,3
Pérdidas EP			
Intercambios Interprovinciales EP			
Ajustes EP			
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	cálculo	5,0	5,0
Refinerías			
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público			
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altos Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>			
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	5,0	5,0
Consumo Propio sector Energético			
Consumo Final Total	cálculo	5,0	5,0
Consumo Final No Energético			
Consumo Energético Residencial			
Consumo Energético Comercial y Público			
Consumo Energético Transporte			
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria	estimación	5,0	5,0
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).  
Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance de combustibles nucleares***

En kgs	Fuente	2008	2009
Producción EP	Estudio Fundación Bariloche	55.197	40.000
Importación EP			
Exportación y Búnker EP			
Variación de Stocks EP			
No Aprovechado EP			
Pérdidas EP			
Intercambios Interprovinciales EP	cálculo	-55.197	-40.000
Ajustes EP			
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>			
Refinerías			
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público			
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altos Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>			
<b>Consumo Neto Total</b>			
Consumo Propio sector Energético			
Consumo Final Total			
Consumo Final No Energético			
Consumo Energético Residencial			
Consumo Energético Comercial y Público			
Consumo Energético Transporte			
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria			
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).  
Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance centro de transformación refinerías***

En unidades naturales	Unidad	Fuente	2008	2009
Insumos				
crudo Procesado	m3	Tablas Dinámicas, petróleo Procesado	6.309.345	6.555.489
	tn		5.464.124	5.707.857
Gas Natural	miles de m3	Subdirección de Regalías, Rentas	63.961	63.354
gasolina	m3		13.619	10.313
Producción				
Gas de Refinería	miles de m3	Tablas Dinámicas, Subproductos Obtenidos	148.471	183.159
Gas Licuado	tn		184.373	168.287
nafta Total	tn		1.167.611	1.223.117
nafta virgen (cons. Petroquímica)	tn		387.556	346.722
kerosene y Aerokerosene	tn		129.320	143.027
diesel oil + Gas Oil	tn		2.805.643	3.043.773
fuel oil	tn		167.029	133.596
carbón Residual	tn		438.874	460.831
No Energético			1.409	
Consumo Propio				
Gas de Refinería	miles de m3	Estimación	148.471	183.159
fuel oil	tn	Estimación	33.675	55.196

Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance centro de transformación centrales eléctricas***

En unidades naturales	Unidad	Fuente	2008	2009
Insumos				
hidroenergía	en GWh	Informe Estadístico Sector Eléctrico, Secretaría de Energía	2.655,7	2.592,6
gas distribuido por Redes	miles de m3		736.647,6	697.947,0
fuel oil	tn		45.423,8	34.826,7
Gasoil	tn		12.266,2	7.881,7
Diesel Oil	tn			
Producción				
Electricidad	en GWh	CAMMESA	5.965,8	5.671,6
Consumo Propio				
Electricidad	en GWh	estimación	192,8	183,3

Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance centro de transformación centrales autoproducción***

En unidades naturales	Unidad	Fuente	2008	2009
Insumos				
hidroenergía	en GWh	Informe Estadístico Sector Eléctrico, Secretaría de Energía	22.114,0	20.291,8
gas distribuido por Redes	miles de m3			
fuel oil	tn			
Gasoil	tn		939,0	806,2
Diesel Oil	tn			
Producción				
Electricidad	en GWh	Inf. Estadístico Sector Eléctrico, Sec. Energía	72,1	64,0
Consumo Propio				
Electricidad	en GWh			

Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance de electricidad***

En GWh	Fuente	2008	2009
Refinerías			
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público	Balance de Centrales Eléctricas	5.965,8	5.671,6
Centrales Eléctricas - Auto Producción		72,1	64,0
Altor Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>			
Producción ES	cálculo	6.037,9	5.735,6
Importación ES			
Exportación y Búnker ES			
Variación de Stocks ES			
No Aprovechado ES			
Pérdidas ES	cálculo	-643,8	-617,1
Intercambios Interprovinciales ES	estimación	-546,9	-234,4
Ajustes ES			
<b>Oferta Interna ES (Abastecimiento)</b>	cálculo	<b>4.847,2</b>	<b>4.884,2</b>
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	<b>4.847</b>	<b>4.884</b>
Consumo Propio sector Energético	Balance de Centrales Eléctricas y estimación	1.163,5	1.150,4
Consumo Final Total	cálculo	3.683,7	3.733,8
Consumo Final No Energético			
Consumo Energético Residencial		1.061,0	1.191,3
Consumo Energético Comercial y Público	Informe Estadístico Sector Eléctrico, Secretaría de Energía	690,4	654,7
Consumo Energético Transporte		6,9	6,5
Consumo Energético Agropecuario		346,9	435,1
Consumo Energético Industria		1.578,5	1.446,2
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance de gas distribuido por redes***

En miles de m <sup>3</sup>	Fuente	2008	2009
Refinerías			
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público	Balance Centrales Eléctricas	-736.648	-697.947
Centrales Eléctricas - Auto Producción		-22.114	-20.292
Altor Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>	cálculo	<b>-758.762</b>	<b>-718.239</b>
Producción ES			
Importación ES			
Exportación y Búnker ES			
Variación de Stocks ES			
No Aprovechado ES			
Pérdidas ES			
Intercambios Interprovinciales ES	cálculo	1.840.204	1.741.660
Ajustes ES			
<b>Oferta Interna ES (Abastecimiento)</b>	cálculo	<b>1.081.442</b>	<b>1.023.421</b>
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	<b>1.081.442</b>	<b>1.023.421</b>
Consumo Propio sector Energético	ENARGAS	194.105	174.115
Consumo Final Total	cálculo	887.337	849.306
Consumo Final No Energético			
Consumo Energético Residencial		401.844	403.986
Consumo Energético Comercial y Público		61.007	60.298
Consumo Energético Transporte	ENARGAS	202.902	196.021
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria		221.585	189.001
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Fuente: Elaboración Propia



### ***Balance de gas de refinería***

En miles de m <sup>3</sup>	Fuente	2008	2009
Refinerías	Balance de Refinerías	148.471	183.159
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público			
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altos Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>			
Producción ES	cálculo	148.471	183.159
Importación ES			
Exportación y Búnker ES			
Variación de Stocks ES			
No Aprovechado ES			
Pérdidas ES			
Intercambios Interprovinciales ES			
Ajustes ES			
<b>Oferta Interna ES (Abastecimiento)</b>	cálculo	<b>148.471</b>	<b>183.159</b>
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	<b>148.471</b>	<b>183.159</b>
Consumo Propio sector Energético	Balance de Refinerías	148.471	183.159
Consumo Final Total			
Consumo Final No Energético			
Consumo Energético Residencial			
Consumo Energético Comercial y Público			
Consumo Energético Transporte			
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria			
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).  
Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance de gas licuado de petróleo***

En tns.	Fuente	2008	2009
Refinerías	Balance de Refinerías	184.373	168.287
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público			
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altos Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>			
Producción ES	cálculo	184.373	168.287
Importación ES			
Exportación y Búnker ES			
Variación de Stocks ES	Datos YPF		
No Aprovechado ES			
Pérdidas ES			
Intercambios Interprovinciales ES	cálculo	-56.241	-48.193
Ajustes ES			
<b>Oferta Interna ES (Abastecimiento)</b>	cálculo	128.132	120.094
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	128.132	120.094
Consumo Propio sector Energético			
Consumo Final Total	cálculo	128.132	120.094
Consumo Final No Energético	estimación	90.243	82.690
Consumo Energético Residencial		32.042	31.557
Consumo Energético Comercial y Público		1.814	1.814
Consumo Energético Transporte	estimación y ENARGAS		
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria		4.033	4.033
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance de naftas***

En tns.	Fuente	2008	2009
Refinerías	Balance de Refinerías	1.167.611	1.223.117
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público			
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altos Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>			
Producción ES	cálculo	1.167.611	1.223.117
Importación ES			
Exportación y Búnker ES			
Variación de Stocks ES			
No Aprovechado ES	cálculo	-1.026.461	-1.084.791
Pérdidas ES			
Intercambios Interprovinciales ES			
Ajustes ES			
<b>Oferta Interna ES (Abastecimiento)</b>	cálculo	141.149	138.326
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	141.149	138.326
Consumo Propio sector Energético			
Consumo Final Total	cálculo	141.149	138.326
Consumo Final No Energético	Tablas Dinámicas, Ventas por Jurisdicción	141.149	138.326
Consumo Energético Residencial			
Consumo Energético Comercial y Público			
Consumo Energético Transporte			
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria			
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance de nafta virgen***

En tns.	Fuente	2008	2009
Refinerías	Balance de Refinerías	387.556	346.722
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público			
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altos Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>			
Producción ES	cálculo	387.556	346.722
Importación ES			
Exportación y Búnker ES			
Variación de Stocks ES			
No Aprovechado ES			
Pérdidas ES			
Intercambios Interprovinciales ES	cálculo	-387.556	-346.722
Ajustes ES			
<b>Oferta Interna ES (Abastecimiento)</b>			
<b>Consumo Neto Total</b>			
Consumo Propio sector Energético			
Consumo Final Total			
Consumo Final No Energético			
Consumo Energético Residencial			
Consumo Energético Comercial y Público			
Consumo Energético Transporte			
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria			
<b>Diferencias Estadísticas</b>			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance de kerosene***

En tns.	Fuente	2008	2009
Refinerías	Balance de Refinerías	129.320	143.027
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público			
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altos Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>			
Producción ES	cálculo	129.320	143.027
Importación ES			
Exportación y Búnker ES			
Variación de Stocks ES			
No Aprovechado ES			
Pérdidas ES	cálculo	-126.337	-140.041
Intercambios Interprovinciales ES			
Ajustes ES			
<b>Oferta Interna ES (Abastecimiento)</b>	cálculo	2.983	2.985
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	2.983	2.985
Consumo Propio sector Energético			
Consumo Final Total	cálculo	2.983	2.985
Consumo Final No Energético	Tablas Dinámicas, Ventas por Jurisdicción	2.463	2.259
Consumo Energético Residencial			
Consumo Energético Comercial y Público		520	726
Consumo Energético Transporte			
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria			
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance de gasoil***

En tns.	Fuente	2008	2009
Refinerías	Balance de Refinerías	2.805.643	3.043.773
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público	Balance de Centrales Eléctricas	-12.266	-7.882
Centrales Eléctricas - Auto Producción	Balance de Centrales Eléctricas	-939	-806
Altor Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>	cálculo	<b>-13.205</b>	<b>-8.688</b>
Producción ES	cálculo	2.805.643	3.043.773
Importación ES			
Exportación y Búnker ES	estimación	-163.381	-163.381
Variación de Stocks ES			
No Aprovechado ES			
Pérdidas ES			
Intercambios Interprovinciales ES	cálculo	-2.177.636	-2.437.146
Ajustes ES			
<b>Oferta Interna ES (Abastecimiento)</b>	cálculo	<b>451.420</b>	<b>434.558</b>
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	<b>451.420</b>	<b>434.558</b>
Consumo Propio sector Energético			
Consumo Final Total	cálculo	451.420	434.558
Consumo Final No Energético			
Consumo Energético Residencial			
Consumo Energético Comercial y Público			
Consumo Energético Transporte	Tablas Dinámicas, Ventas por Jurisdicción estimación	336.568	322.030
Consumo Energético Agropecuario		114.851	112.528
Consumo Energético Industria			
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance de fuel oil***

En tns.	Fuente	2008	2009
Refinerías	Balance de Refinerías	167.029	133.596
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público	Balance de Centrales Eléctricas	-45.424	-34.827
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altor Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>	cálculo	-45.424	-34.827
Producción ES	cálculo	167.029	133.596
Importación ES			
Exportación y Búnker ES			
Variación de Stocks ES			
No Aprovechado ES			
Pérdidas ES			
Intercambios Interprovinciales ES	cálculo	-49.069	-27.201
Ajustes ES			
<b>Oferta Interna ES (Abastecimiento)</b>	cálculo	72.536	71.569
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	72.536	71.569
Consumo Propio sector Energético	Balance de Refinerías	33.675	55.196
Consumo Final Total	cálculo	38.861	16.373
Consumo Final No Energético			
Consumo Energético Residencial			
Consumo Energético Comercial y Público			
Consumo Energético Transporte			
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria	Tablas Dinámicas, Ventas por Jurisdicción	38.861	16.373
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance de carbón residual***

En tns.	Fuente	2008	2009
Refinerías	Balance de Refinerías	438.874	460.831
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público			
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altor Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>			
Producción ES	cálculo	438.874	460.831
Importación ES			
Exportación y Búnker ES			
Variación de Stocks ES			
No Aprovechado ES	cálculo	-312.874	-334.831
Pérdidas ES			
Intercambios Interprovinciales ES			
Ajustes ES			
<b>Oferta Interna ES (Abastecimiento)</b>	cálculo	<b>126.000</b>	<b>126.000</b>
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	<b>126.000</b>	<b>126.000</b>
Consumo Propio sector Energético			
Consumo Final Total	cálculo	126.000	126.000
Consumo Final No Energético	Estimación	126.000	126.000
Consumo Energético Residencial			
Consumo Energético Comercial y Público			
Consumo Energético Transporte			
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria			
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Fuente: Elaboración Propia



### ***Balance de carbón de leña***

En tns.	Fuente	2008	2009
Refinerías			
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público			
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altor Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>			
Producción ES			
Importación ES			
Exportación y Búnker ES			
Variación de Stocks ES			
No Aprovechado ES			
Pérdidas ES			
Intercambios Interprovinciales ES	cálculo	26.927,5	25.490,5
Ajustes ES			
<b>Oferta Interna ES (Abastecimiento)</b>	cálculo	26.927	25.490
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	26.927	25.490
Consumo Propio sector Energético			
Consumo Final Total	cálculo	26.927	25.490
Consumo Final No Energético	estimación	26.927	25.490
Consumo Energético Residencial			
Consumo Energético Comercial y Público			
Consumo Energético Transporte			
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria			
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Fuente: Elaboración Propia

### ***Balance de no energéticos***

En tns.	Fuente	2008	2009
Refinerías	Balance de Refinerías	1.409	
Planta de Tratamiento de Gas			
Carboneras			
Coquerías			
Centrales Eléctricas - Servicio Público			
Centrales Eléctricas - Auto Producción			
Altos Hornos			
<b>Insumos Transformación</b>			
Producción ES	cálculo	1.409	
Importación ES			
Exportación y Búnker ES			
Variación de Stocks ES			
No Aprovechado ES			
Pérdidas ES			
Intercambios Interprovinciales ES	cálculo	9.742	10.327
Ajustes ES			
<b>Oferta Interna ES (Abastecimiento)</b>	cálculo	11.151	10.327
<b>Consumo Neto Total</b>	cálculo	11.151	10.327
Consumo Propio sector Energético			
Consumo Final Total	cálculo	11.151	10.327
Consumo Final No Energético	Tablas Dinámicas, Ventas por Jurisdicción	11.151	10.327
Consumo Energético Residencial			
Consumo Energético Comercial y Público			
Consumo Energético Transporte			
Consumo Energético Agropecuario			
Consumo Energético Industria			
Diferencias Estadísticas			

Notas: Los intercambios con signo positivo (+) representan ingresos de energía a la región (importaciones), mientras que los intercambios con signo negativo (-) representan egresos de la región (exportaciones).

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO VII: BEP DE MENDOZA (BEEF), FORMATO HORIZONTAL, AÑO 2009

### Balance Energético Provincial (BEP) de Mendoza

PROVISORIO en miles de TEP (kt)

PROVISORIO en miles de TEP (kt)

2009 (no modificar el año)	Balance Energía Primaria							Balance Transformación							Balance Energía Secundaria							Consumos Energéticos																			
	Producción EP	Reyección EP	Importación EP	Exportación y Suma-EP	Variación de Stocks EP	No Aprovechado EP	Pérdidas EP	Intercambios Interprovinciales EP	Ajustes EP	Oferta Interna EP (Abastecimiento)	Refinerías	Planta de Tratamiento de Gas	Carboneras	Coquerías	Centrales Eléctricas - Servicio Público	Centrales Eléctricas - Auto Producción	Altos Hornos	Insumos Transformación	Producción ES	Importación ES	Exportación y Búnker ES	Variación de Stocks ES	No Aprovechado ES	Pérdidas ES	Intercambios Interprovinciales ES	Ajustes ES	Oferta Interna ES (Abastecimiento)	Consumo Neto Total	Cons. Propio sector Energético	Cons. Final Total	Cons. Final No Energético	Cons. Energético Residencial	Cons. Energético Comercial y Público	Cons. Energético Transporte	Cons. Energético Agropecuario	Cons. Energético Industria					
Energía Primaria (EP)	Petroleo	4.930						874		5.804	-5.802								-5.802										2,3	2,3											
	Gas Natural	1.996	-455			-302		-902		337,0	-61,1								-61,1										275,9	275,9											
	Nuclear																																								
	Carbón Mineral																																								
	Energía Hidráulica	278,7								278,7					-278,7				-278,7																						
	Leña	1,5						35,6		37,1																				37,1		32,9	4,3								
	Resid. Biomasa	49,3				-44,3				5,0																				5,0						5,0					
	Energ. Solar	0,0								0,0																				0,0											
TOTAL EP											-5.863				-279			-6.141											320,4	278,2	42,1		33	4			5				
Energía Secundaria (ES)	Gas Distribuido Redes														-579,3	-16,8		-596,1								1.446	849	849	145	705		335,3	50,0	162,7		156,9					
	Gas de Refinería										155,7									155,7	155,7	155,7																			
	Gas Licuado										184,3									184,3						-51,5	132,8	132,8				132,8	90,5	35,8	2,0		4,4				
	Nafta Total										1.266									1.266						-1.123	143	143				143			143,2						
	Nafta Virgen										358,9									358,9						-358,9															
	Kerosene y Aeroker.										147,3									147,3						-144,2	3,1	3,1			3,1		2,3		0,7						
	Diesel Oil + Gas Oil										3.105				-8,0	-0,8		-8,9	3.105							-2.486	443	443			443			328,5	114,8						
	Fuel Oil										130,9				-34,1			-34,1	130,9							-26,7	70,1	70,1		54,1	16,0					16,0					
	Carbón Residual										350,2									350,2						-254,5	95,8	95,8			95,8					95,8					
	Carbón de Leña																									16,6	16,6			16,6		16,6									
	Coque Carbon																																								
	Gas Coquera																																								
	Gas Alto Horno																																								
	Electricidad														487,8	5,5			493,3							-53,1	-20,2	420,0	420,0	102,3	317,7		102,4	56,3	0,6	37,4	121,0				
	No Energético																									10,3	10,3	10,3			10,3		10,3								
TOTAL ES											5.698				-134	-12		-639	6.191	-167	-53	-2.992	2.340	2.340			2.340	2.340	457	1.884	117	476	108	636	152	394					
TOTAL EP+ES											-7.255	-455			-346		8	6.462	-165				-412	-12		-6.781	6.191	-167	-53	-2.992	2.340	2.661		735	1.926	117	509	113	636	152	399

INSUMOS

ENERGIA PRIMARIA

ENERGIA SECUNDARIA

TOTAL

-5.863

-279

-621

-900

-6.141

-18

-18

-918

PRODUCCION

PERDIDAS en kTEP

PERDIDAS en %

5.644

219

-3.7%

488

412

-46%

493

425

-69%

-46%

BALANCE DE TRANSFORMACION

Total

1.747.801

13.857.791

Poblacion

PBG

Fuente: DEIE, Mendoza

PBG a precios de Mercado, base 1990

en millones de Pesos. Fuente: DEIE, I

BALANCE DE TRANSFORMACION				
INSUMOS	ENERGIA PRIMARIA	-5.863	-279	-6.141
	ENERGIA SECUNDARIA	-621	-18	-639
	TOTAL	-5.863	-900	-6781
PRODUCCION				
PERDIDAS en kTEP				
PERDIDAS en %				

POBLACION  
1.747.801

PBG  
13.857.791

Fuente: DEIE, Mendoza PBG a precios de Mercado, base 1993 en millones de Pesos. Fuente: DEIE, M

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO VIII: BEP DE MENDOZA (BEEF), AÑO 2009, CONSUMOS PROPIOS CRITERIO BEN

### Balance Energético Provincial (BEP) de Mendoza

Provisorio en miles de TEP (KTEP)

Consumos Propios con el mismo criterio que el BEN

2009		Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon	Coque Alta Hornos	Gas Electricidad	No Energético	Total ES	Total
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	4.930	1.995,7			278,7	1,5	49,3	0,02	7.255																7.255
	Reyección EP		-455,4							-455																-455
	Importación EP																									
	Exportación y Búnker EP																									
	Variación de Stocks EP																									
	No Aprovechado EP		-301,5					-44,3		-346																-346
	Pérdidas EP																									
Balance Energía Secundaria-ES	Intercambios Interprovinciales EP	874	-1.178			35,6				-268																-268
	Ajustes EP																									
	Oferta Interna (Abastecimiento)	5.804	61,1			278,7	37,1	5,0	0,02	6.186																6.186
Balance Transformación	Refinerías	-5.802	-61,1							-5.863	155,7	184,3	1.265,9	358,9	147,3	3.104,6	130,9	350,2							5.698	-165
	Planta de Tratamiento de Gas																									
	Carboneras																									
	Coquerías																									
	Centrales Eléctricas - Servicio Público					-278,7				-279	-579,3					-8,0	-34,1						487,8		-134	-412
	Centrales Eléctricas - Auto Producción										-16,8					-0,8							5,5		-12	-12
	Altos Hornos																									
Balance Energía Secundaria-ES	Insuficiencia Transformación	-5.802	-61,1			-278,7				-6.141	-596,1					-8,9	-34,1								-639	-6.781
	Producción ES										155,7	184,3	1.266	358,9	147,3	3.105	130,9	350					493,3		6.191	6.191
	Importación ES															-166,6									-167	-167
Consumos Energéticos	Exportación y Búnker ES																									
	Variación de Stocks ES																									
	No Aprovechado ES																									
	Pérdidas ES																									
	Intercambios Interprovinciales ES										1.446	-51,5	-1.123	-359	-144,2	-2.486	-26,7	-254,5	16,6				-53,1	-20,2	-2.992	-2.992
	Ajustes ES																									
	Oferta Interna (Abastecimiento)										849,4	155,7	132,8	143,2	3,1	443,2	70,1	95,8	16,6				420,0	10,3	2.340	
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	2,3	275,9			37,1	5,0	0,02		320	849,4	156	133	143	3,1	443	70,1	95,8	16,6				420	10,3	2.340	2.661
	Cons. Propio sector Energético	2,3								2		155,7						54,1					15,8		226	228
	Cons. Final Total		275,9			37,1	5,0	0,02		318,0	849,4		132,8	143,2	3,1	443,2	16,0	95,8	16,6				404,3	10,3	2.115	2.433
	Cons. Final No Energético												90,5						16,6				10,3		117,4	117,4
	Cons. Energético Residencial					32,9		0,02		32,9	335,3		35,8		2,3								102,4		475,9	508,8
	Cons. Energético Comercial y Públ					4,3				4,3		50,0	2,0										56,3		108,3	112,6
	Cons. Energético Transporte										162,7			143,2	0,7	328,5							0,6		635,6	635,6
	Cons. Energético Agropecuario															114,8							37,4		152,2	152,2
	Cons. Energético Industria		275,9				5,0			280,9	301,4		4,4					16,0	95,8				207,5		625,1	906,0
																										34%

INSUMOS				Cons. Propios (Centros de Costos)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total				KTEP	%
-5.863	-5.863	-210	5.488	375	-6,4%		
-279	-621	-900	-16	472	428	-48%	
-18	-18	6	12	-69%			
-6.141	-639	-6.781	-226	5.966	815	-12%	

Población	PBG
1.747.801	13.857.791

Fuente: DEIE, Mendoza

PBG en millones de pesos base 1993

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO IX: BALANCES ENERGÉTICOS (BEEF) DE MENDOZA 1980/2009 EN KTEP

### Balance Energético (BEEF) Mendoza 1980

1980	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroker.	Gasoil + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Lefia	Coque	Gas Carbón Coquería	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
<b>Balance Energía Primaria-EP</b>																										
Producción EP	6.001	320,8	1.096		167,0	0,8	71,7		7.657																	7.657
Reinyección EP		-3,8							-4																	-4
Importación EP																										
Exportación y Búnker EP																										
Variación de Stocks EP	24,1								24																	24
No Aprovechado EP		-187,3					-63,2		-250																	-250
Pérdidas EP																										
Intercambios Interprovinciales EP	-180		-1.096			24,9			-1.251																	-1.251
Ajustes EP																										
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	5.845	129,7			167,0	25,6	8,5		6.176																	6.176
<b>Balance Transformación</b>																										
Refinerías	-5.843	-59,5							-5.902	109,7	176,5	1.194,1	25,4	289,3	2.046,9	1.427,8	324,6								5.594	-308
Planta de Tratamiento de Gas																										
Carboneras																										
Coquerías																										
Centrales Eléctricas - Servicio Público					-167,0				-167						-10,2	-206,6							207,0		-10	-177
Centrales Eléctricas - Auto Producción										-10,4					-1,3	-1,5							3,8		-9	-9
Altos Hornos																										
<b>Insumos Transformación</b>	-5.843	-59,5			-167,0				-6.069	-10,4					-11,4	-208,1									-230	-6.299
<b>Balance Energía Secundaria-ES</b>																										
Producción ES										109,7	176,5	1.194	25,4	289,3		2.047	1.427,8	325					210,7		5.805	5.805
Importación ES																										
Exportación y Búnker ES																										
Variación de Stocks ES																										
No Aprovechado ES																										
Pérdidas ES																										
Intercambios Interprovinciales ES										66	-110,0	-950	-25	-225,3	-1.623	-649,5	-112,6	1,2					-13,6	50,1	-3.591	-3.591
Ajustes ES																										
<b>Oferta Interna (Abastecimiento)</b>										66,5	90,7	66,3	254,5	65,1	413,6	566,4	143,3	1,2					176,2	49,4	1.893	
<b>Cons. Neto Total</b>	2,2	70,2			25,6	8,5			106	66,5	91	66	255	65,1	414	566,4	143,3	1,2					176	50,1	1.894	2.000
<b>Consumos Energéticos</b>																										
Cons. Propio sector Energético	2,2	70,2							72		90,7		3,1	2,8	107,6	404,1	42,9						41,4		693	765
Cons. Final Total					25,6	8,5			34,1	66,5	66,3	251,5	62,3	306,1	162,3	100,4	1,2					134,8	50,1	1.201	1.236	62%
Cons. Final No Energético																			1,1				50,1		51,1	51,1
Cons. Energético Residencial					22,7				22,7	51,1	66,3			30,8						0,1			28,0		176,3	199,0
Cons. Energético Comercial y Público					2,9				2,9	9,4													17,2		26,6	29,5
Cons. Energético Transporte												251,5		31,5	198,4								0,3		481,6	481,6
Cons. Energético Agropecuario															78,9								32,5		111,3	111,3
Cons. Energético Industria						8,5			8,5	6,1					28,8	162,3	100,4						56,9		354,5	363,0

INSUMOS					Cons. Propios (Centros Transf.)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios	Producción			KTEP	%
-5.902	-5.902	-5.902	-495	5.099			803	-13,6%
-167	-217	-384	-7	200			184	-48%
-13	-13	-26		4			9	-71%
-6.069	-230	-6.299	-501	5.303			996	-16%

Población	PBG
1.204.302	6.416.548

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1981

1981	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasoil + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
<b>Balance Energía Primaria-EP</b>																									
Producción EP	5.864	412,7	1.194		154,4	0,7	70,6		7.697																7.697
Reinyección EP																									
Importación EP																									
Exportación y Búnker EP																									
Variación de Stocks EP	-22,3								-22																-22
No Aprovechado EP		-265,1					-62,5		-328																-328
Pérdidas EP																									
Intercambios Interprovinciales EP	-127		-1.194			25,3			-1.296																-1.296
Ajustes EP																									
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	5.715	147,6			154,4	26,0	8,1		6.051																6.051
<b>Balance Transformación</b>																									
Refinerías	-5.713	-63,4							-5.777	110,6	173,5	1.183,7	45,5	245,8	2.062,3	1.274,1	327,1							5.423	-354
Planta de Tratamiento de Gas																									
Carboneras																									
Coquerías																									
Centrales Eléctricas - Servicio Público					-154,4				-154							-17,3	-201,3					199,2		-19	-174
Centrales Eléctricas - Auto Producción										-11,4						-0,4						2,6		-9	-9
Altos Hornos																									
<b>Insumos Transformación</b>	-5.713	-63,4			-154,4				-5.931	-11,4						-17,7	-201,3							-230	-6.161
<b>Balance Energía Secundaria-ES</b>																									
Producción ES										110,6	173,5	1.184	45,5	245,8	2.062	1.274,1	327					201,8		5.624	5.624
Importación ES																									
Exportación y Búnker ES																									
Variación de Stocks ES																									
No Aprovechado ES										-7,5															
Pérdidas ES																									
Intercambios Interprovinciales ES										65	-105,4	-927	-43	-199,5	-1.587	-551,1	-107,4	1,4				-11,0	59,6	-3.412	-3.412
Ajustes ES																									
<b>Oferta Interna (Abastecimiento)</b>										64,6	91,7	65,3	243,9		44,6	412,8	523,4	140,1	1,4			172,8	56,9	1.817	
<b>Consumos Energéticos</b>																									
<b>Cons. Neto Total</b>	1,4	84,3			26,0	8,1			120	64,6	92	65	244		44,6	413	523,4	140,1	1,4			173	59,6	1.820	1.940
<b>Cons. Propio sector Energético</b>	1,4	84,3							86		91,7		3,2		2,1	112,3	381,0	45,3				40,8		676	762
<b>Cons. Final Total</b>					26,0	8,1			34,1	64,6		65,3	240,7		42,6	300,5	142,4	94,8	1,4			131,9	59,6	1.144	1.178
<b>Cons. Final No Energético</b>																				1,3		59,6		60,8	60,8
<b>Cons. Energético Residencial</b>						23,0			23,0	51,7		65,3			22,7							28,1		167,8	190,8
<b>Cons. Energético Comercial y Público</b>						3,0			3,0	9,3												16,2		25,6	28,5
<b>Cons. Energético Transporte</b>													240,7		19,9	186,8						0,2		447,7	447,7
<b>Cons. Energético Agropecuario</b>																77,9						25,0		103,0	103,0
<b>Cons. Energético Industria</b>							8,1		8,1	3,6						35,7	142,4	94,8				62,4		338,8	346,9

INSUMOS				Cons. Propios (Centros Transf.)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total				KTEP	%
-5.777	-5.777	-473	4.950	827	-14,3%		
-154	-219	-373	-6	193	180	-48%	
-12	-12		3	9	-78%		
-5.931	-230	-6.161	-479	5.145	1.016	-16%	

Población	PBG
1.221.263	5.979.768

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

100%
39%
61%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1982

1982	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasoil + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
<b>Balance Energía Primaria-EP</b>																									
Producción EP	5.808	386,8	1.045		170,6	0,2	73,1		7.483																7.483
Reinyección EP																									
Importación EP																									
Exportación y Búnker EP																									
Variación de Stocks EP	10,3								10																10
No Aprovechado EP		-226,9					-64,2		-291																-291
Pérdidas EP																									
Intercambios Interprovinciales EP	-432		-1.045		26,1				-1.451																-1.451
Ajustes EP																									
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	5.385	159,9			170,6	26,3	9,0		5.751																5.751
<b>Balance Transformación</b>																									
Refinerías	-5.383	-53,3							-5.437	116,8	150,1	1.042,1	59,7	145,3	1.811,7	984,2	351,8							4.662	-775
Planta de Tratamiento de Gas																									
Carboneras																									
Coquerías																									
Centrales Eléctricas - Servicio Público					-170,6				-171							-34,4	-188,3					211,7		-11	-182
Centrales Eléctricas - Auto Producción										-11,5						-0,1						2,5		-9	-9
Altos Hornos																									
<b>Insumos Transformación</b>	-5.383	-53,3			-170,6				-5.607	-11,5						-34,6	-188,3							-234	-5.842
<b>Balance Energía Secundaria-ES</b>																									
Producción ES										116,8	150,1	1.042	59,7	145,3	1.812	984,2	352					214,2		4.876	4.876
Importación ES																									
Exportación y Búnker ES																									
Variación de Stocks ES											1,6	13,6	3,0	4,3	30,7	-32,5	-112,9					2,9		-89	-89
No Aprovechado ES										-22,8														-23	-23
Pérdidas ES																						-21,3		-21	-21
Intercambios Interprovinciales ES										65	-87,6	-827	-63	-99,9	-1.408	-273,2	-98,2	0,8				-19,8	33,7	-2.776	-2.776
Ajustes ES																									
<b>Oferta Interna (Abastecimiento)</b>										65,3	82,6	64,2	228,5		49,7	400,2	490,3	140,7	0,8		173,1	36,6		1.732	
<b>Consumos Energéticos</b>																									
<b>Cons. Neto Total</b>	2,0	106,6			26,3	9,0			144	65,3	83	64	229	49,7	400	490,3	140,7	0,8			173	33,7		1.729	1.873
<b>Cons. Propio sector Energético</b>	2,0	106,6							109		82,6		2,7		3,0	105,5	347,5	41,7				40,0		623	731
<b>Cons. Final Total</b>					26,3	9,0			35,3	65,3		64,2	225,8	46,7	294,7	142,8	99,0	0,8				133,1	33,7	1.106	1.141
<b>Cons. Final No Energético</b>																			0,8			33,7		34,5	34,5
<b>Cons. Energético Residencial</b>						23,3			23,3	52,1		64,2			22,7							26,3		165,3	188,6
<b>Cons. Energético Comercial y Público</b>					3,0				3,0	9,5												14,0		23,5	26,5
<b>Cons. Energético Transporte</b>													225,8		24,0	180,9						0,3		431,0	431,0
<b>Cons. Energético Agropecuario</b>																80,3						26,7		107,0	107,0
<b>Cons. Energético Industria</b>						9,0			9,0	3,8						33,5	142,8	99,0				65,8		344,9	353,8

INSUMOS				Cons. Propios (Centros Transf.)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total				KTEP	%
-5.437		-5.437	-430	4.232	1.205	-22,2%	
-171	-223	-393	-7	205	188	-48%	
	-12	-12		3	9	-78%	
-5.607	-234	-5.842	-437	4.439	1.402	-24%	

Población	PBG
1.238.463	6.212.483

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

100%
39%
61%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1983

1983	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasoil + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
<b>Balance Energía Primaria-EP</b>																									
Producción EP	6.062	520,9	1.048		219,5	0,6	78,6		7.929																7.929
Reinyección EP																									
Importación EP																									
Exportación y Búnker EP																									
Variación de Stocks EP	-16,5								-16																-16
No Aprovechado EP		-356,5					-70,8		-427																-427
Pérdidas EP																									
Intercambios Interprovinciales EP	-890		-1.048		26,1				-1.912																-1.912
Ajustes EP																									
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	5.155	164,3			219,5	26,7	7,8		5.573																5.573
<b>Balance Transformación</b>																									
Refinerías	-5.153	-54,1							-5.207	134,8	156,1	923,8	102,6	82,7	1.751,7	906,5	367,1							4.425	-782
Planta de Tratamiento de Gas																									
Carboneras																			0,0					0	0
Coquerías																									
Centrales Eléctricas - Servicio Público					-219,5				-219							-11,8	-126,0					226,3		89	-131
Centrales Eléctricas - Auto Producción										-3,8						-0,2						1,0		-3	-3
Altos Hornos																									
<b>Insumos Transformación</b>	-5.153	-54,1			-219,5				-5.427	-3,8						-11,9	-126,0							-142	-5.569
<b>Balance Energía Secundaria-ES</b>																									
Producción ES										134,8	156,1	924	102,6	82,7	1.752	906,5	367					227,3		4.653	4.653
Importación ES																									
Exportación y Búnker ES																									
Variación de Stocks ES											-3,0	1,7	0,4		-2,7	-3,4	35,6	196,8				0,4		226	226
No Aprovechado ES										-36,7														-37	-37
Pérdidas ES																						-23,1		-23	-23
Intercambios Interprovinciales ES										113	-90,2	-701	-103	-16,4	-1.323	-445,1	-392,4	2,2				-24,4	32,5	-2.948	-2.948
Ajustes ES																									
<b>Oferta Interna (Abastecimiento)</b>										113,1	94,2	62,9	224,4		63,6	413,0	371,1	171,5	2,2			179,9	32,9	1.729	
<b>Consumos Energéticos</b>																									
<b>Cons. Neto Total</b>	1,8	110,3			26,7	7,8			147	113,1	94	63	224		63,6	413	371,1	171,5	2,2			180	32,5	1.728	1.875
<b>Cons. Propio sector Energético</b>	1,8	110,3							112		94,2		2,5		4,1	104,1	255,0	44,2				42,5		547	659
<b>Cons. Final Total</b>					26,7	7,8			34,5	113,1		62,9	221,9		59,5	308,9	116,1	127,3	2,2			137,3	32,5	1.182	1.216
<b>Cons. Final No Energético</b>																			2,0			32,5		34,5	34,5
<b>Cons. Energético Residencial</b>						23,6			23,6	64,1		62,9			29,3							27,0		183,6	207,1
<b>Cons. Energético Comercial y Público</b>					3,1				3,1	11,4												15,2		26,6	29,7
<b>Cons. Energético Transporte</b>												221,9			30,2	209,2						0,3		461,5	461,5
<b>Cons. Energético Agropecuario</b>																79,4						22,1		101,5	101,5
<b>Cons. Energético Industria</b>						7,8			7,8	37,5						20,4	116,1	127,3				72,7		374,0	381,8

INSUMOS				Cons. Propios (Centros Transf.)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total				KTEP	%
-5.207	-5.207	-349	4.076	1.131	-21,7%		
-219	-138	-357	-7	219	138	-39%	
-4	-4		1	3	-75%		
-5.427	-142	-5.569	-357	4.296	1.272	-23%	

Población	PBG
1.255.906	6.160.098

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

100%
35%
65%
2%
11%
2%
25%
5%
20%

Fuente: Elaboración Propia



## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1984

1984	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasoil + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	5.659	650,1	790	204,0	0,5	73,1		7.376																7.376
	Reinyección EP																								
	Importación EP																								
	Exportación y Búnker EP																								
	Variación de Stocks EP	-7,0							-7																-7
	No Aprovechado EP		-500,1				-65,8		-566																-566
	Pérdidas EP																								
	Intercambios Interprovinciales EP	-581		-790		26,5			-1.345																-1.345
Ajustes EP																									
Oferta Interna EP (Abastecimiento)	5.070	150,0		204,0	27,0	7,3		5.459																5.459	
Balance Transformación	Refinerías	-5.068	-56,9						-5.125	134,5	104,0	876,4	144,0	114,1	1.674,3	821,0	343,9							4.212	-912
	Planta de Tratamiento de Gas																								
	Carboneras																		0,0					0	0
	Coquerías																								
	Centrales Eléctricas - Servicio Público				-204,0				-204							-11,1	-163,7					225,8		51	-153
	Centrales Eléctricas - Auto Producción															-0,1						0,2		0	0
	Altos Hornos																								
Insumos Transformación	-5.068	-56,9		-204,0				-5.329							-11,3	-163,7								-175	-5.504
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES									134,5	104,0	876	144,0	114,1	1.674	821,0	344					226,0		4.438	4.438
	Importación ES																								
	Exportación y Búnker ES																								
	Variación de Stocks ES										4,0	15,5	1,8	4,6	17,5	-13,1	-5,8						1,7	26	26
	No Aprovechado ES									-28,0														-28	-28
	Pérdidas ES																					-21,4		-21	-21
	Intercambios Interprovinciales ES									137	-46,6	-682	-146	-58,2	-1.266	-308,9	-178,8	3,6				-18,7	28,2	-2.536	-2.536
	Ajustes ES																								
Oferta Interna (Abastecimiento)									137,0	106,4	61,5	210,3	-0,0	60,4	414,1	335,3	159,2	3,6			185,8	29,9	1.703		
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	2,6	93,1		27,0	7,3			130	137,0	106	61	210		60,4	414	335,3	159,2	3,6			186	28,2	1.702	1.832
	Cons. Propio sector Energético	2,6	93,1						96		106,4		2,6		4,6	110,7	227,6	40,0				42,9		535	631
	Cons. Final Total				27,0	7,3			34,3	137,0		61,5	207,7	55,9	303,4	107,6	119,2	3,6				142,9	28,2	1.167	1.201
	Cons. Final No Energético																						28,2	31,4	31,4
	Cons. Energético Residencial					23,9			23,9	73,6		61,5		29,8								29,1		194,2	218,1
	Cons. Energético Comercial y Público				3,1				3,1	13,4													15,7	29,1	32,2
	Cons. Energético Transporte												207,7	26,1	207,8							0,3	441,9	441,9	
	Cons. Energético Agropecuario														76,5							20,5	97,0	97,0	
	Cons. Energético Industria					7,3			7,3	50,0					19,0	107,6	119,2					77,3	373,1	380,4	

INSUMOS			Cons.Propios (Centros de Producción)	Producción (sin Cons.Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total			kTEP	%
-5.125	-5.125	-334	3.878	1.247	-24,3%	
-204	-175	-379	-7	160	-42%	
-5.329	-175	-5.504	-341	1.407	-26%	

Población

1.273.594

PBG

5.983.096

Fuente: DEIE, Mendoza

PBG en millones de pesos base 1993

100%
34%
66%

INSUMOS				Cons. Propios (Centros Transf.)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total				KTEP	%
-5.125	-5.125	-334	3.878	1.247	-24,3%		
-204	-175	-379	-7	219	160	-42%	
-0	-0		0	-0	29%		
-5.329	-175	-5.504	-341	4.097	1.407	-26%	

Población	PBG
1.273.594	5.983.096

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

100%
34%
66%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1985

1985	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasoil + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
<b>Balance Energía Primaria-EP</b>																									
Producción EP	5.092	490,8	831		214,3	0,9	67,1		6.695																6.695
Reinyección EP																									
Importación EP																									
Exportación y Búnker EP																									
Variación de Stocks EP	26,6								27																27
No Aprovechado EP		-362,1					-64,6		-427																-427
Pérdidas EP																									
Intercambios Interprovinciales EP	-331		-831			26,5			-1.135																-1.135
Ajustes EP																									
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	4.788	128,7			214,3	27,4	2,5		5.160																5.160
<b>Balance Transformación</b>																									
Refinerías	-4.785	-23,6							-4.808	120,4	119,7	1.009,1	124,0	168,6	1.861,6	612,0	344,2							4.360	-449
Planta de Tratamiento de Gas																									
Carboneras																			0,0					0	0
Coquerías																									
Centrales Eléctricas - Servicio Público					-214,3				-214	-60,6					-1,2	-99,5						232,9		72	-143
Centrales Eléctricas - Auto Producción										-8,4					-0,1							2,0		-7	-7
Altos Hornos																									
<b>Insumos Transformación</b>	-4.785	-23,6			-214,3				-5.023	-60,6	-8,4				-1,3	-99,5								-170	-5.193
<b>Balance Energía Secundaria-ES</b>																									
Producción ES										120,4	119,7	1.009	124,0	168,6		1.862	612,0	344				234,9		4.595	4.595
Importación ES																									
Exportación y Búnker ES																									
Variación de Stocks ES											-2,2	0,0	-0,7	-2,4	-1,6	12,6	31,7					-0,6		37	37
No Aprovechado ES										-9,7														-10	-10
Pérdidas ES																						-25,2		-25	-25
Intercambios Interprovinciales ES										211	-57,7	-822	-123	-126,5	-1.476	-189,1	-230,0	5,0				-25,4	26,7	-2.809	-2.809
Ajustes ES																									
<b>Oferta Interna (Abastecimiento)</b>										150,0	102,3	59,8	186,7	0,0	39,8	382,4	336,0	145,9	5,0			184,3	26,0	1.618	
<b>Consumos Energéticos</b>																									
<b>Cons. Neto Total</b>	2,8	105,1			27,4	2,5			138	150,0	102	60	187	39,8	382	336,0	145,9	5,0				184	26,7	1.619	1.756
<b>Cons. Propio sector Energético</b>	2,8	105,1							108		102,3		2,8		4,7	98,8	274,8	47,3				44,0		575	683
<b>Cons. Final Total</b>					27,4	2,5			29,8	150,0		59,8	183,9	35,1	283,6	61,2	98,6	5,0				140,3	26,7	1.044	1.074
<b>Cons. Final No Energético</b>																			4,6			26,7		31,3	31,3
<b>Cons. Energético Residencial</b>						24,2			24,2	70,4		59,8			20,5							29,5		180,5	204,7
<b>Cons. Energético Comercial y Público</b>					3,1				3,1	13,2												15,7		29,0	32,1
<b>Cons. Energético Transporte</b>													183,9		14,6	194,4						0,4		393,3	393,3
<b>Cons. Energético Agropecuario</b>																75,6						22,3		97,9	97,9
<b>Cons. Energético Industria</b>						2,5			2,5	66,3						13,5	61,2	98,6				72,4		312,1	314,5

INSUMOS				Cons. Propios (Centros Transf.)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total				kTEP	%
-4.808		-4.808	-377	3.982	826	-17,2%	
-214	-161	-376	-8	225	150	-40%	
-9	-9			2	7	-77%	
-5.023	-170	-5.193	-385	4.210	983	-19%	

Población	PBG
1.291.531	5.895.185

Fuente: DEIE, Mendoza

PBG en millones de pesos base 1993

100%
39%
61%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1986

1986	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasoil + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
<b>Balance Energía Primaria-EP</b>																									
Producción EP	4.860	395,6	978		196,2	1,0	81,0		6.511																6.511
Reinyección EP																									
Importación EP																									
Exportación y Búnker EP																									
Variación de Stocks EP	31,1								31																31
No Aprovechado EP		-299,3					-63,5		-363																-363
Pérdidas EP																									
Intercambios Interprovinciales EP	-391		-978		26,7				-1.342																-1.342
Ajustes EP																									
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	4.499	96,3			196,2	27,7	17,6		4.837																4.837
<b>Balance Transformación</b>																									
Refinerías	-4.499	-20,9							-4.520	127,7	107,2	936,8	129,0	189,4	1.968,7	600,2	327,6							4.386	-133
Planta de Tratamiento de Gas																									
Carboneras																									
Coquerías																									
Centrales Eléctricas - Servicio Público					-196,2				-196	-128,9						-11,0	-162,0					251,1		-51	-247
Centrales Eléctricas - Auto Producción										-8,2						-0,1						1,9		-6	-6
Altos Hornos																									
<b>Insumos Transformación</b>	-4.499	-20,9			-196,2				-4.716	-128,9	-8,2					-11,1	-162,0							-310	-5.026
<b>Balance Energía Secundaria-ES</b>																									
Producción ES										127,7	107,2	937	129,0	189,4		1.969	600,2	328				253,0		4.639	4.639
Importación ES																									
Exportación y Búnker ES																									
Variación de Stocks ES											2,4	-0,0	1,9	1,8		0,1	-4,0	20,9					1,8	25	25
No Aprovechado ES										-3,3														-3	-3
Pérdidas ES																						-30,7		-31	-31
Intercambios Interprovinciales ES										348	-51,8	-741	-131	-153,0	-1.573	-89,7	-217,5	6,3				-19,9	25,2	-2.598	-2.598
Ajustes ES																									
<b>Oferta Interna (Abastecimiento)</b>										218,7	116,1	57,9	195,9	38,1	384,4	344,5	130,9	6,3				202,5	27,0	1.722	1.843
<b>Consumos Energéticos</b>																									
Cons. Neto Total	0,4	75,4			27,7	17,6			121	218,7	116	58	196	38,1	384	344,5	130,9	6,3				202	27,0	1.722	1.843
Cons. Propio sector Energético	0,4	75,4							76	33,8	116,1		2,3	3,3	72,3	266,3	37,7					47,7		580	655
Cons. Final Total					27,7	17,6			45,3	184,9		57,9	193,6	34,8	312,1	78,1	93,2	6,3				154,7	27,0	1.143	1.188
Cons. Final No Energético																			6,0				27,0	33,0	33,0
Cons. Energético Residencial						24,5			24,5	84,4		57,9		21,5								32,9		197,0	221,5
Cons. Energético Comercial y Público					3,2				3,2	14,5												16,6		31,2	34,4
Cons. Energético Transporte													193,6	13,3	222,5							0,2		429,6	429,6
Cons. Energético Agropecuario															72,4							27,3		99,7	99,7
Cons. Energético Industria						17,6			17,6	85,9					17,2	78,1	93,2					77,7		352,1	369,7

INSUMOS			Cons. Propios (Centros Transf.)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total			KTEP	%
-4.520		-4.520	-382	4.004	516	-11,4%
-196	-302	-498	-8	243	255	-51%
	-8	-8		2	6	-77%
-4.716	-310	-5.026	-391	4.249	777	-15%

Población	PBG
1.309.721	5.581.398

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

100%
36%
64%

2%
12%
2%
23%
5%
20%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1987

1987	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasoil + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbonífero	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
<b>Balance Energía Primaria-EP</b>																									
Producción EP	4.471	291,8	578		241,2	1,1	69,1		5.652																5.652
Reinyección EP																									
Importación EP																									
Exportación y Búnker EP																									
Variación de Stocks EP	-72,8								-73																-73
No Aprovechado EP		-205,5					-62,5		-268																-268
Pérdidas EP																									
Intercambios Interprovinciales EP	-400		-578			27,0			-951																-951
Ajustes EP																									
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	3.998	86,3			241,2	28,1	6,7		4.360																4.360
<b>Balance Transformación</b>																									
Refinerías	-3.997	-19,6							-4.017		140,4	112,0	795,7	193,4	175,6	1.773,4	453,9	321,7						3.966	-51
Planta de Tratamiento de Gas																									
Carboneras																									
Coquerías																									
Centrales Eléctricas - Servicio Público					-241,2				-241	-103,5						-41,5	-64,5					269,3		60	-181
Centrales Eléctricas - Auto Producción										-9,3						-0,0						2,0		-7	-7
Altos Hornos																									
<b>Insumos Transformación</b>	-3.997	-19,6			-241,2				-4.258	-103,5	-9,3					-41,5	-64,5							-219	-4.477
<b>Balance Energía Secundaria-ES</b>																									
Producción ES											140,4	112,0	796	193,4	175,6	1.773	453,9	322				271,3		4.237	4.237
Importación ES																									
Exportación y Búnker ES																									
Variación de Stocks ES													-0,0	1,0	-0,1	-0,2	-10,7	11,5					1,0	3	3
No Aprovechado ES										-3,2														-3	-3
Pérdidas ES																						-31,6		-32	-32
Intercambios Interprovinciales ES										347	-56,3	-601	-194	-132,6	-1.325	-54,5	-205,3	7,7				-30,9	24,1	-2.221	-2.221
Ajustes ES																									
<b>Oferta Interna (Abastecimiento)</b>										243,5	127,9	55,7	194,9		42,9	407,0	324,2	127,9	7,7			208,9	25,1	1.766	
<b>Consumos Energéticos</b>																									
<b>Cons. Neto Total</b>	0,7	66,8			28,1	6,7			102	243,5	128	56	195		42,9	407	324,2	127,9	7,7			209	25,1	1.766	1.868
<b>Cons. Propio sector Energético</b>	0,7	66,8							68	25,8	127,9		2,6		3,6	79,8	263,9	39,9				47,9		592	659
<b>Cons. Final Total</b>					28,1	6,7			34,7	217,7		55,7	192,3		39,4	327,1	60,2	88,0	7,7			160,9	25,1	1.174	1.209
<b>Cons. Final No Energético</b>																				7,3			25,1	32,4	32,4
<b>Cons. Energético Residencial</b>						24,8			24,8	100,9		55,7			24,4							35,5		216,9	241,7
<b>Cons. Energético Comercial y Público</b>					3,2				3,2	15,8												18,0		33,9	37,1
<b>Cons. Energético Transporte</b>													192,3		14,9	233,7						0,4		441,3	441,3
<b>Cons. Energético Agropecuario</b>																70,4						23,6		94,0	94,0
<b>Cons. Energético Industria</b>						6,7			6,7	101,0						23,0	60,2	88,0				83,4		355,7	362,3

INSUMOS				Cons. Propios (Centros Transf.)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total				KTEP	%
-4.017		-4.017	-392	3.574	443	-11,0%	
-241	-209	-451	-9	261	190	-42%	
	-9	-9		2	7	-79%	
-4.258	-219	-4.477	-401	3.837	640	-14%	

Población	PBG
1.329.657	5.696.006

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

100%
35%
65%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1988

1988	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aerokier.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total		
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	4.448	308,1	1.054	232,9	1,2	70,2	0,01	6.115																	6.115	
	Reinyección EP																										
	Importación EP																										
	Exportación y Búnker EP																										
	Variación de Stocks EP	4,1							4																4		
	No Aprovechado EP		-228,5				-62,9		-291																	-291	
	Pérdidas EP																										
	Intercambios Interprovinciales EP	-375	-0	-1.054		27,2			-1.402																	-1.402	
	Ajustes EP																										
Oferta Interna EP (Abastecimiento)	4.077	79,6		232,9	28,4	7,3	0,01	4.425																	4.425		
Balance Transformación	Refinerías	-4.075	-15,3						-4.090	132,8	133,4	901,5	156,5	182,0	1.780,1	342,7	368,2							3.997	-93		
	Plantas de Tratamiento de Gas																										
	Carboneras																										
	Coquerías																										
	Centrales Eléctricas - Servicio Público				-232,9				-233	-196,2					-43,9	-106,1						311,2		-35	-268		
	Centrales Eléctricas - Auto Producción									-9,7					-0,0							2,1		-8	-8		
	Altos Hornos																										
Insumos Transformación	-4.075	-15,3		-232,9				-4.323	-196,2	-9,7				-44,0	-106,1									-356	-4.679		
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES									132,8	133,4	902	156,5	182,0	1.780	342,7	368					313,3		4.311	4.311		
	Importación ES																										
	Exportación y Búnker ES																										
	Variación de Stocks ES											-0,0	-4,7	0,7	0,9	8,7	-16,7					-4,5		-16	-16		
	No Aprovechado ES									-9,8														-10	-10		
	Pérdidas ES																					-34,3		-34	-34		
	Intercambios Interprovinciales ES									537	-80,2	-730	-152	-137,3	-1.306	54,5	-217,9	9,1				-55,3	28,5	-2.049	-2.049		
	Ajustes ES																										
Oferta Interna (Abastecimiento)									340,6	113,3	53,2	171,9	0,0	45,4	431,0	299,8	133,6	9,1			223,8	24,0	1.846				
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	2,6	64,3		28,4	7,3	0,01		103	340,6	113	53	172		45,4	431	299,8	133,6	9,1			224	24,0	1.846	1.948		
	Cons. Propio sector Energético	2,6	64,3						67	92,4	113,3		2,8		7,2	85,6	245,4	40,2				52,2		639	706		
	Cons. Final Total				28,4	7,3	0,01		35,7	248,2		53,2	169,1		38,2	345,4	54,4	93,4	9,1			171,5	24,0	1.206	1.242		
	Cons. Final No Energético																										
	Cons. Energético Residencial					25,2	0,01		25,2	112,6		53,2			18,6							34,7		32,7	32,7		
	Cons. Energético Comercial y Público				3,3				3,3	17,1													16,8		34,0	37,2	
	Cons. Energético Transporte												169,1		19,6	271,4						0,3		460,5	460,5		
	Cons. Energético Agropecuario															70,4						23,8		94,2	94,2		
	Cons. Energético Industria					7,3			7,3	118,5						3,6	54,4	93,4				95,8		365,7	373,0		

INSUMOS						Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	kTEP	%	
-4.090	-4.090	-359	3.639	451	-11,0%		
-233	-346	-579	-10	301	278	-48%	
-10	-10		2	8	-78%		
-4.323	-356	-4.679	-369	3.942	737	-16%	

Población	PBG
1.349.896	5.511.335

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1989

1989	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroker.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Homo	Electricidad	No Energético	Total ES	Total	
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	4.117	300,9	363	163,6	1,3	64,4	0,01	5.010															5.010		
	Reinyección EP																									
	Importación EP																									
	Exportación y Búnker EP																									
	Variación de Stocks EP	79,4							79															79		
	No Aprovechado EP		-196,6				-61,2		-258															-258		
	Pérdidas EP																									
	Intercambios Interprovinciales EP	41	-0	-363		27,5			-294															-294		
	Ajustes EP																									
	Oferta Interna EP (Abastecimiento)	4.238	104,3		163,6	28,8	3,2	0,01	4.538															4.538		
Balance Transformación	Refinerías	-4.237	-56,8						-4.294	141,4	208,7	1.009,3	165,8	168,1	1.819,0	273,2	428,1							4.214	-80	
	Planta de Tratamiento de Gas																									
	Carboneras																									
	Coquerías																									
	Centrales Eléctricas - Servicio Público				-163,6				-164	-162,4						-6,3	-146,5					235,0		-80	-244	
	Centrales Eléctricas - Auto Producción									-7,6						-0,0						2,1		-6	-6	
	Altos Hornos																									
	Insumos Transformación	-4.237	-56,8		-163,6				-4.457	-162,4	-7,6					-6,3	-146,5							-323	-4.780	
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES									141,4	208,7	1.009	165,8	168,1	1.819	273,2	428					237,1		4.451	4.451	
	Importación ES										1,6													2	2	
	Exportación y Búnker ES										-0,4													-0	-0	
	Variación de Stocks ES										-0,0	1,9	3,7	0,5	6,7	3,2	0,4					3,6		20	20	
	No Aprovechado ES									-31,6														-32	-32	
	Pérdidas ES																							-32	-32	
	Intercambios Interprovinciales ES									691	-118,3	-835	-169	-135,8	-1.493	130,5	-255,1	10,4				16,5	20,2	-2.139	-2.139	
	Ajustes ES																									
	Oferta Interna (Abastecimiento)									528,2	102,1	91,5	175,8		32,7	326,3	260,5	173,4	10,4			221,2	23,7	1.946		
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	1,0	47,4		28,8	3,2	0,01		80	528,2	102	92	176		32,7	326	260,5	173,4	10,4			221	23,7	1.946	2.026	100%
	Cons. Propio sector Energético	1,0	47,4						48	279,8	102,1		3,1		5,3	38,0	208,3	48,6				53,3		739	787	39%
	Cons. Final Total				28,8	3,2	0,01		32,0	248,4		91,5	172,7		27,4	288,3	52,2	124,7	10,4			167,9	23,7	1.207	1.239	61%
	Cons. Final No Energético											41,3							10,1				23,7	75,1	75,1	4%
	Cons. Energético Residencial					25,5		0,01	25,5	112,9		50,2			17,8							33,1		214,4	239,9	12%
	Cons. Energético Comercial y Público					3,3			3,3	18,4												16,2		34,6	37,9	2%
	Cons. Energético Transporte									0,8			172,7		9,5	206,8						0,4		390,3	390,3	19%
	Cons. Energético Agropecuario															71,7						26,3		97,9	97,9	5%
	Cons. Energético Industria						3,2		3,2	116,2						9,8	52,2	124,7				92,0		394,9	398,1	20%

INSUMOS					Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios	Total			kTEP	%
-4.294		-4.294	-310	3.903	391	-9,1%		
-164	-315	-479	-8	227	251	-52%		
	-8	-8		2	6	-73%		
-4.457	-323	-4.780	-318	4.133	648	-14%		

Población	PBG
1.390.175	5.284.623

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1990

1990	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroker.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Homo	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
<b>Balance Energía Primaria-EP</b>																									
Producción EP	3.925	332,2	72		156,7	1,4	63,0	0,01	4.550																4.550
Reinyección EP																									
Importación EP																									
Exportación y Búnker EP																									
Variación de Stocks EP	-42,2								-42																-42
No Aprovechado EP		-235,0					-58,8		-294																-294
Pérdidas EP																									
Intercambios Interprovinciales EP	982	-0	-72			27,8			937																937
Ajustes EP																									
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	4.864	97,1			156,7	29,2	4,2	0,01	5.152																5.152
<b>Balance Transformación</b>	-4.863	-29,6							-4.893																-4.893
Refinerías										171,0	250,2	1.304,0	150,2	187,1	1.947,9	265,1	397,8								4.673
Plantas de Tratamiento de Gas																									-220
Carboneras																									
Coquerías																									
Centrales Eléctricas - Servicio Público					-156,7				-157	-128,9					-6,4	-63,8						188,9		-10	-167
Centrales Eléctricas - Auto Producción										-12,0												2,5		-9	-9
Altos Hornos																									
<b>Insumos Transformación</b>	-4.863	-29,6			-156,7				-5.049	-128,9	-12,0				-6,4	-63,8									-211
																									-5.260
<b>Balance Energía Secundaria-ES</b>																									
Producción ES										171,0	250,2	1.304	150,2	187,1	1.948	265,1	398					191,4		4.865	4.865
Importación ES																									
Exportación y Búnker ES											-2,5													-3	-3
Variación de Stocks ES												1,3	-2,0	-0,5	-12,7	-0,6	-41,8					-1,9		-58	-58
No Aprovechado ES											-24,7													-25	-25
Pérdidas ES																								-30	-30
Intercambios Interprovinciales ES										641	-137,7	-1.146	-148	-152,1	-1.612	57,4	-206,1	11,8				54,7	22,3	-2.615	-2.615
Ajustes ES																									
<b>Oferta Interna (Abastecimiento)</b>										512,0	134,4	109,9	159,5	34,5	316,9	258,0	149,8	11,8				215,9	20,4	1.923	
<b>Consumos Energéticos</b>																									
<b>Cons. Neto Total</b>	1,3	67,5			29,2	4,2	0,01		102	512,0	134	110	160	34,5	317	258,0	149,8	11,8				216	20,4	1.923	2.025
<b>Cons. Propio sector Energético</b>	1,3	67,5							69	252,4	134,4		2,4	4,6	32,4	213,9	61,5					52,2		754	823
<b>Cons. Final Total</b>					29,2	4,2	0,01		33,3	259,6		109,9	157,1	29,9	284,4	44,1	88,3	11,8				163,7	20,4	1.169	1.203
<b>Cons. Final No Energético</b>												63,0						11,4				20,4		94,8	94,8
<b>Cons. Energético Residencial</b>					25,8		0,01		25,8	127,8		46,9		21,7				0,4				35,6		232,3	258,1
<b>Cons. Energético Comercial y Público</b>					3,4				3,4	19,7												16,8		36,6	40,0
<b>Cons. Energético Transporte</b>										3,3			157,1	8,2	212,7							0,4		381,7	381,7
<b>Cons. Energético Agropecuario</b>															67,5							24,6		92,1	92,1
<b>Cons. Energético Industria</b>						4,2			4,2	108,7					4,2	44,1	88,3					86,3		331,7	335,8

INSUMOS					Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios	Total			kTEP	%
-4.893		-4.893	-348	4.325	568	-11,6%		
-157	-199	-356	-6	183	173	-49%		
	-12	-12		3	9	-79%		
-5.049	-211	-5.260	-354	4.510	750	-14%		

Población	PBG
1.411.634	5.361.431

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1991

1991	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroker.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
<b>Balance Energía Primaria-EP</b>																									
Producción EP	3.856	272,4	72		157,1	1,5	63,1	0,01	4.422																4.422
Reinyección EP																									
Importación EP																									
Exportación y Búnker EP																									
Variación de Stocks EP	39,4								39																39
No Aprovechado EP		-158,7					-57,8		-216																-216
Pérdidas EP																									
Intercambios Interprovinciales EP	1.255	-0	-72			28,1			1.211																1.211
Ajustes EP																									
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	5.150	113,6			157,1	29,6	5,3	0,01	5.456																5.456
<b>Balance Transformación</b>																									
Refinerías	-5.149	-46,2							-5.195	188,4	269,4	1.264,2	215,7	142,9	2.036,7	354,0	410,8							4.882	-313
Planta de Tratamiento de Gas																									
Carboneras																									
Coquerías																									
Centrales Eléctricas - Servicio Público					-157,1				-157	-124,0					-10,8	-162,2						220,7		-76	-233
Centrales Eléctricas - Auto Producción										-11,5												2,6		-9	-9
Altos Hornos																									
<b>Insumos Transformación</b>	-5.149	-46,2			-157,1				-5.352	-124,0	-11,5				-10,8	-162,2								-309	-5.660
<b>Balance Energía Secundaria-ES</b>																									
Producción ES										188,4	269,4	1.264	215,7	142,9	2.037	354,0	411					223,3		5.105	5.105
Importación ES																									
Exportación y Búnker ES											-6,0													-6	-6
Variación de Stocks ES												-2,7	-0,1	0,7	14,2	-12,5	-108,7					-0,1		-109	-109
No Aprovechado ES										-26,4														-26	-26
Pérdidas ES																						-37,0		-37	-37
Intercambios Interprovinciales ES										632	-146,0	-1.077	-216	-116,2	-1.756	66,0	-164,9	13,2				32,6	20,5	-2.712	-2.712
Ajustes ES																									
<b>Oferta Interna (Abastecimiento)</b>										508,2	150,5	117,3	184,2	0,0	27,4	283,9	245,2	137,2	13,2			218,8	20,4	1.906	
<b>Consumos Energéticos</b>																									
<b>Cons. Neto Total</b>	1,6	67,4			29,6	5,3	0,01		104	508,2	150	117	184		27,4	284	245,2	137,2	13,2			219	20,4	1.906	2.010
Cons. Propio sector Energético	1,6	67,4							69	229,0	150,5		2,4		2,2	23,5	235,6	66,5				57,5		767	836
Cons. Final Total					29,6	5,3	0,01		34,9	279,2		117,3	181,8		25,2	260,4	9,7	70,7	13,2			161,3	20,4	1.139	1.174
Cons. Final No Energético												74,3							12,8			20,4		107,6	107,6
Cons. Energético Residencial						26,2	0,01		26,2	139,4		43,0			18,3							39,7		240,9	267,0
Cons. Energético Comercial y Público					3,4				3,4	21,0												18,8		39,9	43,3
Cons. Energético Transporte										5,8			181,8		6,9	190,6						0,4		385,5	385,5
Cons. Energético Agropecuario																68,9						27,8		96,7	96,7
Cons. Energético Industria							5,3		5,3	112,9						1,0	9,7	70,7				74,5		268,7	274,0

INSUMOS						Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)		kTEP	%
-5.195	-5.195	-386	4.496	699	-13,5%		
-157	-297	-454	-7	214	240	-53%	
-12	-12			3	9	-77%	
-5.352	-309	-5.660	-393	4.712	948	-17%	

Población	PBG
1.404.586	6.485.507

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

Fuente: Elaboración Propia



## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1992

1992	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroket.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbón Coquería	Gas Alto Homo	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	4.077	246,3	1.578	199,3	2,1	63,5	0,01	6.166																6.166
	Reinyección EP		-8,3						-8																-8
	Importación EP																								
	Exportación y Búnker EP																								
	Variación de Stocks EP																								
	No Aprovechado EP		-127,4				-57,1		-185																-185
	Pérdidas EP																								
	Intercambios Interprovinciales EP	1.820	0	-1.578		27,9			269																269
Ajustes EP																									
Oferta Interna EP (Abastecimiento)	5.896	110,7		199,3	29,9	6,4	0,01	6.242																	6.242
Balance Transformación	Refinerías	-5.895	-49,7						-5.945	222,2	306,3	1.264,0	349,9	159,0	2.494,2	412,2	463,8							5.672	-273
	Planta de Tratamiento de Gas																								
	Carboneras																								
	Coquerías																								
	Centrales Eléctricas - Servicio Público				-199,3				-199	-118,0					-13,6	-163,4						254,4		-41	-240
	Centrales Eléctricas - Auto Producción									-15,3					-0,0							2,8		-13	-13
Altos Hornos																									
Insumos Transformación	-5.895	-49,7		-199,3					-6.144	-133,3					-13,7	-163,4								-310	-6.455
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES									222,2	306,3	1.264	349,9	159,0	2.494	412,2	464					257,2		5.929	5.929
	Importación ES																								
	Exportación y Búnker ES										-3,4													-3	-3
	Variación de Stocks ES																								
	No Aprovechado ES																								
	Pérdidas ES																					-29,4		-29	-29
	Intercambios Interprovinciales ES									727	-191,7	-1.063	-350	-131,3	-2.127	-25,3	-324,0	14,5				0,8	19,8	-3.450	-3.450
	Ajustes ES																								
Oferta Interna (Abastecimiento)									593,9	222,2	111,2	200,6	27,6	353,4	223,4	139,8	14,5				228,6	19,8	2.135		
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	0,9	61,0		29,9	6,4	0,01		98	593,9	222	111	201	27,6	353	223,4	139,8	14,5				229	19,8	2.135	2.233
	Cons. Propio sector Energético	0,9	61,0						62	230,8	222,2		1,5	1,2	17,2	215,6	71,4					65,3		825	887
	Cons. Final Total				29,9	6,4	0,01		36,3	363,1		111,2	199,1	26,4	336,2	7,8	68,4	14,5				163,3	19,8	1.310	1.346
	Cons. Final No Energético											72,6								14,2		19,8		106,6	106,6
	Cons. Energético Residencial				26,5		0,01		26,5	162,7		38,6		18,9								45,4		265,9	292,4
	Cons. Energético Comercial y Público				3,4				3,4	22,3												21,7		44,0	47,4
	Cons. Energético Transporte									14,9			199,1	7,5	266,1							0,4		488,0	488,0
	Cons. Energético Agropecuario														69,6							24,2		93,8	93,8
	Cons. Energético Industria					6,4			6,4	163,2					0,5	7,8	68,4					71,7		311,6	318,0

INSUMOS						Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	kTEP	%	
-5.945		-5.945	-438	5.234	711	-12,0%	
-199	-295	-494	-8	246	248	-50%	
	-15	-15		3	13	-82%	
-6.144	-310	-6.455	-446	5.483	972	-15%	

Población	PBG
1.429.098	7.035.026

Fuente: DEIE, Mendoza

PBG en millones de pesos base 1993

100%
40%
60%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1993

1993	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroket.	Gasoil + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbón Coquería	Gas Alto Homo	Electricidad	No Energético	Total ES	Total	
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	4.186	355,6	1.107	213,9	2,1	63,5	0,01	5.928																5.928	
	Reinyección EP																									
	Importación EP																									
	Exportación y Búnker EP																									
	Variación de Stocks EP																									
	No Aprovechado EP		-166,8				-57,1		-224																-224	
	Pérdidas EP																									
	Intercambios Interprovinciales EP	1.807	0	-1.107		28,3			728																728	
Ajustes EP																										
Oferta Interna EP (Abastecimiento)	5.993	188,7		213,9	30,3	6,4	0,01	6.433																	6.433	
Balance Transformación	Refinerías	-5.993	-156,7						-6.150		217,3	331,8	1.340,5	479,3	167,4	2.505,2	303,0	498,0							5.842	-308
	Planta de Tratamiento de Gas																									
	Carboneras																									
	Coquerías																									
	Centrales Eléctricas - Servicio Público				-213,9				-214	-87,4						-4,8	-65,9					224,9		67	-147	
	Centrales Eléctricas - Auto Producción									-8,9						-0,0						1,5		-7	-7	
Altos Hornos																										
Insumos Transformación	-5.993	-156,7		-213,9					-6.364	-96,3						-4,8	-65,9							-167	-6.531	
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES										217,3	331,8	1.341	479,3	167,4	2.505	303,0	498				226,3		6.069	6.069	
	Importación ES																									
	Exportación y Búnker ES											-3,7												-4	-4	
	Variación de Stocks ES																									
	No Aprovechado ES																									
	Pérdidas ES																					-31,4		-31	-31	
	Intercambios Interprovinciales ES									675	-214,4	-1.143	-479	-148,4	-2.160	-36,2	-359,8	14,5				48,4	22,4	-3.781	-3.781	
	Ajustes ES																									
Oferta Interna (Abastecimiento)										578,8	217,3	113,7	197,7	19,0	340,1	200,9	138,2	14,5			243,3	22,4	2.086			
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	0,2	32,0		30,3	6,4	0,01		69	578,8	217	114	198	19,0	340	200,9	138,2	14,5				243	22,4	2.086	2.155	
	Cons. Propio sector Energético	0,2	32,0						32	201,0	217,3		1,5	1,2	17,2	196,0	71,3					68,0		774	806	
	Cons. Final Total				30,3	6,4	0,01		36,7	377,7		113,7	196,1	17,7	322,9	4,9	66,9	14,5				175,3	22,4	1.312	1.349	
	Cons. Final No Energético											80,3						14,2				22,4		116,9	116,9	
	Cons. Energético Residencial					26,8		0,01	26,9	189,4		33,4		17,2								48,8		289,2	316,1	
	Cons. Energético Comercial y Público				3,5				3,5	29,0												23,0		52,0	55,4	
	Cons. Energético Transporte									24,9			196,1	0,5	254,2							0,4		476,2	476,2	
	Cons. Energético Agropecuario														68,6							24,8		93,4	93,4	
	Cons. Energético Industria						6,4		6,4	134,5							4,9	66,9				78,3		284,6	290,9	

INSUMOS						Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	kTEP	%	
-6.150		-6.150	-413	5.429	721	-11,7%	
-214	-158	-372	-7	218	154	-41%	
	-9	-9		1	7	-83%	
-6.364	-167	-6.531	-421	5.648	883	-14%	

Población	PBG
1.451.492	7.761.508

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

100%
37%
63%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1994

1994	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroket.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total	
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	4.164	298,6	462	216,5	2,1	64,5	0,01	5.208															5.208		
	Reinyección EP																									
	Importación EP																									
	Exportación y Búnker EP																									
	Variación de Stocks EP																									
	No Aprovechado EP	-128,0														-58,0	-186		-186							
	Pérdidas EP																									
	Intercambios Interprovinciales EP	1.296	0	-462					28,7	862														862		
Ajustes EP																										
Oferta Interna EP (Abastecimiento)	5.460	170,6					216,5	30,7	6,5	0,01	5.884															5.884
Balance Transformación	Refinerías	-5.456	-118,6						-5.575	204,9	297,1	1.277,6	476,3	280,1	2.034,5	368,3	340,1						5.279	-296		
	Planta de Tratamiento de Gas																									
	Carboneras																									
	Coquerías																									
	Centrales Eléctricas - Servicio Público					-216,5					-217	-67,3					-1,9	-48,9					217,0	99	-118	
	Centrales Eléctricas - Auto Producción											-11,0					-0,0					1,8	-9	-9		
	Altos Hornos																									
	Insumos Transformación	-5.456	-118,6					-216,5		-5.791	-78,3					-1,9	-48,9						-129	-5.920		
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES										204,9	297,1	1.278	476,3	280,1	2.035	368,3	340					218,8	5.498	5.498	
	Importación ES														2,5										3	3
	Exportación y Búnker ES														-3,6										-4	-4
	Variación de Stocks ES																									
	No Aprovechado ES																									
	Pérdidas ES																					-32,3	-32	-32		
	Intercambios Interprovinciales ES										696	8,3	-184,1	-1.075	-476	-264,9	-1.697	-137,3	-210,3	12,0	64,7	11,6	-3.253	-3.253		
	Ajustes ES																									
Oferta Interna (Abastecimiento)										617,3	213,2	111,9	202,2	15,2	335,8	182,1	129,8	12,0	251,2	11,6	2.082					
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	3,9	51,9					30,7	6,5	0,01	93	617,3	213	112	202	15,2	336	182,1	129,8	12,0	251	11,6	2.082	2.176		
	Cons. Propio sector Energético	3,9	51,9						56	199,2	213,2	1,5			1,2	17,2	161,0	64,3	69,3			727	783			
	Cons. Final Total					30,7	6,5	0,01	37,2	418,1	111,9			200,7	13,9	318,6	21,2	65,5	12,0	181,9			11,6	1.355	1.393	
	Cons. Final No Energético										79,6								11,7	11,6			102,9	102,9		
	Cons. Energético Residencial					27,2		0,01	27,2	184,8	32,2			13,2						0,4	51,5			282,1	309,3	
	Cons. Energético Comercial y Público					3,5					3,5	27,9										25,1	53,1	56,6		
	Cons. Energético Transporte											38,9	200,7			0,7			251,5	0,3			492,1	492,1		
	Cons. Energético Agropecuario															67,1			27,9			95,0	95,0			
	Cons. Energético Industria						6,5					6,5	166,4							21,2	65,5	77,1	330,1	336,6		

INSUMOS						Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	kTEP	%	
-5.575	-5.575	-374	4.905	670	-12,0%		
-217	-118	-335	-7	210	125	-37%	
-11	-11		2	9	-83%		
-5.791	-129	-5.920	-381	5.116	804	-14%	

Población	PBG
1.474.961	8.098.028

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1995

1995	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Homo	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
<b>Balance Energía Primaria-EP</b>																									
Producción EP	4.399	252,2	335		207,1	2,1	64,0	0,01	5.260																5.260
Reinyección EP																									
Importación EP																									
Exportación y Búnker EP																									
Variación de Stocks EP	-11,7								-12																-12
No Aprovechado EP		-87,1					-57,6		-145																-145
Pérdidas EP																									
Intercambios Interprovinciales EP	45	0	-335			29,1			-261																-261
Ajustes EP																									
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	4.432	165,1			207,1	31,1	6,4	0,01	4.842																4.842
<b>Balance Transformación</b>	-4.425	-106,5							-4.532	185,4	245,4	1.090,3	288,6	191,0	1.804,7	287,3	333,6							4.426	-105
Refinerías																									
Planta de Tratamiento de Gas																									
Carboneras																									
Coquerías																									
Centrales Eléctricas - Servicio Público					-207,1				-207	-145,9					-0,5	-17,3						221,4		58	-149
Centrales Eléctricas - Auto Producción										-3,6					-0,0							0,6		-3	-3
Altos Hornos																									
<b>Insumos Transformación</b>	-4.425	-106,5			-207,1				-4.739	-149,5					-0,5	-17,3								-167	-4.906
<b>Balance Energía Secundaria-ES</b>										185,4	245,4	1.090	288,6	191,0	1.805	287,3	334					222,0		4.648	4.648
Producción ES																									
Importación ES											13,8													14	14
Exportación y Búnker ES											-14,3													-14	-14
Variación de Stocks ES													-0,6		-2,4	-4,8	-2,1							-10	-10
No Aprovechado ES																									
Pérdidas ES																						-33,9		-34	-34
Intercambios Interprovinciales ES										811	14,2	-133,3	-901	-289	-173,6	-1.465	-118,6	-268,2	12,0			74,4	9,8	-2.428	-2.428
Ajustes ES																									
<b>Oferta Interna (Abastecimiento)</b>										661,5	199,6	111,6	188,1		15,0	334,1	149,3	65,5	12,0			262,4	9,8	2.009	
<b>Consumos Energéticos</b>	<b>7,0</b>	<b>58,7</b>			<b>31,1</b>	<b>6,4</b>	<b>0,01</b>		<b>103</b>	<b>661,5</b>	<b>200</b>	<b>112</b>	<b>188</b>	<b>15,0</b>	<b>334</b>	<b>149,3</b>	<b>65,5</b>	<b>12,0</b>				<b>262</b>	<b>9,8</b>	<b>2.009</b>	<b>2.112</b>
Cons. Propio sector Energético	7,0	58,7							66	231,7	199,6		1,5		1,2	17,2	126,7	46,5				71,5		696	762
Cons. Final Total					31,1	6,4	0,01		37,6	429,8		111,6	186,6		13,7	316,9	22,6	19,0	12,0			190,9	9,8	1.313	1.350
Cons. Final No Energético												80,4											9,8	101,9	101,9
Cons. Energético Residencial						27,6		0,01	27,6	198,2		31,2			11,9							53,6		295,3	322,8
Cons. Energético Comercial y Público					3,6				3,6	29,4												27,8		57,2	60,8
Cons. Energético Transporte										46,9			186,6		1,8	249,6						0,2		485,2	485,2
Cons. Energético Agropecuario																67,3						28,2		95,5	95,5
Cons. Energético Industria							6,4		6,4	155,2							22,6	19,0				81,1		277,8	284,3

INSUMOS						Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	kTEP	%	
-4.532		-4.532	-326	4.100	432	-9,5%	
-207	-164	-371	-7	214	157	-42%	
	-4	-4		1	3	-83%	
-4.739	-167	-4.906	-333	4.315	591	-12%	

Población	PBG
1.497.274	7.908.811

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

100%
36%
64%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1996

1996		Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroker.	Gasoil + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbón Coquería	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	5.070	331,8	159		160,1	2,1	58,3	0,01	5.782																5.782
	Reinyección EP		-3,4							-3																-3
	Importación EP																									
	Exportación y Búnker EP																									
	Variación de Stocks EP	-107,7								-108																-108
	No Aprovechado EP		-159,7					-52,4		-212																-212
	Pérdidas EP																									
	Intercambios Interprovinciales EP	-161	-0	-159			29,5			-291																-291
	Ajustes EP																									
Oferta Interna EP (Abastecimiento)	4.802	168,6			160,1	31,5	5,9	0,01	5.168																5.168	
Balance Transformación	Refinerías	-4.796	-85,3							-4.881		196,4	261,5	1.108,3	296,6	211,2	2.085,8	227,2	378,8						4.766	-115
	Plantas de Tratamiento de Gas																									
	Carboneras																									
	Coquerías																									
	Centrales Eléctricas - Servicio Público					-160,1				-160	-164,8						-4,2	-21,8					195,4	5	-156	
	Centrales Eléctricas - Auto Producción										-0,3												0,3	0	0	
Altos Hornos																										
Insumos Transformación	-4.796	-85,3			-160,1					-5.041		-165,1					-4,2	-21,8							-191	-5.232
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES											196,4	261,5	1.108	296,6	211,2	2.086	227,2	379				195,7		4.961	4.961
	Importación ES												8,6												9	9
	Exportación y Búnker ES												-17,5												-18	-18
	Variación de Stocks ES													-16,9		-8,0	-23,0								-48	-48
	No Aprovechado ES																									
	Pérdidas ES																							-32,6	-33	-33
	Intercambios Interprovinciales ES										845	-25,8	-139,4	-913	-297	-187,1	-1.732	-60,4	-285,6	12,6			110,7	9,2	-2.662	-2.662
	Ajustes ES																									
	Oferta Interna (Abastecimiento)											679,9	170,6	113,2	178,7		16,0	326,8	144,9	93,2	12,6		273,8	9,2	2.019	
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	6,2	83,3			31,5	5,9	0,01		127	679,9	171	113	179		16,0	327	144,9	93,2	12,6			274	9,2	2.019	2.146
	Cons. Propio sector Energético	6,2	83,3							90	233,4	170,6		1,5		1,2	17,2	103,9	42,8				72,8		644	733
	Cons. Final Total					31,5	5,9	0,01		37,4	446,5		113,2	177,1		14,8	309,5	41,0	50,5	12,6			201,0	9,2	1.375	1.413
	Cons. Final No Energético												83,4										9,2		104,8	104,8
	Cons. Energético Residencial					27,9		0,01		27,9	206,0		29,9			12,4							54,0		302,6	330,5
	Cons. Energético Comercial y Público					3,6				3,6	31,7												33,3		65,0	68,6
	Cons. Energético Transporte										51,4			177,1		2,4	240,5						0,4		471,9	471,9
	Cons. Energético Agropecuario																69,0						30,5		99,6	99,6
	Cons. Energético Industria						5,9			5,9	157,3								41,0	50,5			82,8		331,6	337,4

INSUMOS			Cons. Propios (Centros Trece)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total			KTEP	%
-4.881	-4.881	-275	4.491	390	-8,0%	
-160	-191	-351	-6	189	162	-46%
-0	-0			0	-0	6%
-5.041	-191	-5.232	-281	4.681	552	-11%

Población

PBG

1.519.0018.135.362

Fuente: DEIE, Mendoza

PBG en millones de pesos base 1993

100%
34%
66%

INSUMOS					Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios	Total			kTEP	%
-4.881	-4.881	-275	4.491	390	-8,0%			
-160	-191	-351	-6	189	162	-46%		
-0	-0		0	-0	6%			
-5.041	-191	-5.232	-281	4.681	552	-11%		

Población	PBG
1.519.001	8.135.362

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

100%
34%
66%

5%
15%
3%
22%
5%
16%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1997

1997	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroker.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
<b>Balance Energía Primaria-EP</b>																									
Producción EP	5.669	543,5	93		154,6	1,5	57,5	0,01	6.519																6.519
Reinyección EP																									
Importación EP																									
Exportación y Búnker EP																									
Variación de Stocks EP																									
No Aprovechado EP		-133,8					-51,8		-186																-186
Pérdidas EP																									
Intercambios Interprovinciales EP	-502	-229	-93		30,5				-794																-794
Ajustes EP																									
<b>Oferta Interna EP (Abastecimiento)</b>	5.166	180,3			154,6	32,0	5,8	0,01	5.539																5.539
<b>Balance Transformación</b>																									
Refinerías	-5.164	-72,1							-5.236	202,6	225,1	1.279,1	344,6	165,6	2.181,4	279,8	384,7							5.063	-173
Planta de Tratamiento de Gas																									
Carboneras																									
Coquerías																									
Centrales Eléctricas - Servicio Público					-154,6				-155	-213,9					-5,9	-8,6						204,6		-24	-178
Centrales Eléctricas - Auto Producción										-0,7												0,3		-1	-1
Altos Hornos																									
<b>Insumos Transformación</b>	-5.164	-72,1			-154,6				-5.390	-214,6					-6,5	-8,6								-230	-5.620
<b>Balance Energía Secundaria-ES</b>																									
Producción ES										202,6	225,1	1.279	344,6	165,6	2.181	279,8	385					204,9		5.268	5.268
Importación ES																									
Exportación y Búnker ES																									
Variación de Stocks ES																									
No Aprovechado ES																									
Pérdidas ES																						-52,0		-52	-52
Intercambios Interprovinciales ES										959	-110,1	-1.110	-345	-152,9	-1.840	-156,6	-339,7	12,5				133,6	9,9	-2.939	-2.939
Ajustes ES																									
<b>Oferta Interna (Abastecimiento)</b>										744,3	202,6	115,1	169,1		12,7	334,5	114,7	45,0	12,5			286,5	9,9	2.047	
<b>Consumos Energéticos</b>																									
<b>Cons. Neto Total</b>	2,7	108,2			32,0	5,8	0,01		149	744,3	203	115	169		12,7	334	114,7	45,0	12,5			287	9,9	2.047	2.195
<b>Cons. Propio sector Energético</b>	2,7	108,2							111	271,7	202,6					95,4						75,5		645	756
<b>Cons. Final Total</b>					32,0	5,8	0,01		37,8	472,6		115,1	169,1		12,7	334,5	19,3	45,0	12,5			211,0	9,9	1.402	1.439
<b>Cons. Final No Energético</b>												86,5						12,5				9,9		108,9	108,9
<b>Cons. Energético Residencial</b>						28,3	0,01		28,3	205,7		28,6			9,8							56,1		300,1	328,4
<b>Cons. Energético Comercial y Público</b>						3,7			3,7	32,0												34,3		66,3	70,0
<b>Cons. Energético Transporte</b>										62,9			169,1		2,9	229,3						0,4		464,6	464,6
<b>Cons. Energético Agropecuario</b>																105,2						32,8		138,0	138,0
<b>Cons. Energético Industria</b>							5,8		5,8	171,9							19,3	45,0				87,5		323,6	329,4

INSUMOS						Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	kTEP	%	
-5.236		-5.236	-298	4.765	471	-9,0%	
-155	-228	-383	-7	198	185	-48%	
	-1	-1		0	1	-75%	
-5.390	-230	-5.620	-305	4.963	657	-12%	

Población	PBG
1.541.546	8.905.959

Fuente: DEIE, Mendoza

PBG en millones de pesos base 1993

100%
34%
66%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1998

1998	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasoil + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbón Coquería	Gas Alto Homo	Electricidad	No Energético	Total ES	Total	
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	5.923	667,5		196,6	3,3	56,8	0,01	6.847																	6.847
	Reinyección EP																									
	Importación EP																									
	Exportación y Búnker EP																									
	Variación de Stocks EP																									
	No Aprovechado EP		-135,1				-51,1		-186																	-186
	Pérdidas EP																									
	Intercambios Interprovinciales EP	-99	-345			29,0			-415																	-415
Ajustes EP																										
Oferta Interna EP (Abastecimiento)	5.824	187,4		196,6	32,4	5,7	0,01	6.246																		6.246
Balance Transformación	Refinerías	-5.821	-61,0						-5.882		219,3	264,9	1.440,8	401,4	197,9	2.544,6	239,2	415,0							5.723	-159
	Planta de Tratamiento de Gas																									
	Carboneras																									
	Coquerías																									
	Centrales Eléctricas - Servicio Público				-196,6				-197	-390,3						-1,8	-0,2					347,4			-45	-242
	Centrales Eléctricas - Auto Producción									-0,5						-0,5						0,3			-1	-1
	Altos Hornos																									
Insumos Transformación	-5.821	-61,0		-196,6				-6.079	-390,8							-2,3	-0,2							-393	-6.472	
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES										219,3	264,9	1.441	401,4	197,9	2.545	239,2	415				347,7			6.071	6.071
	Importación ES																									
	Exportación y Búnker ES																									
	Variación de Stocks ES																									
	No Aprovechado ES																									
	Pérdidas ES																									
	Intercambios Interprovinciales ES									1.125	-138,7	-1.285	-401	-187,7	-2.203	-132,5	-319,3	13,1				-59,4	7,1	9,8	-3.513	-3.513
	Ajustes ES																									
Oferta Interna (Abastecimiento)										734,4	219,3	126,2	155,5	10,2	339,1	106,5	95,8	13,1			295,5	9,8		2.105		
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	2,8	126,4		32,4	5,7	0,01	167	167	734,4	219,3	126,2	155,5	10,2	339	106,5	95,8	13,1			295	9,8		2.105	2.273	
	Cons. Propio sector Energético	2,8	126,4					129	129	248,1	219,3						89,0					83,5		640	769	
	Cons. Final Total				32,4	5,7	0,01	38,1	38,1	486,4		126,2	155,5	10,2	339,1	17,4	95,8	13,1			212,0	9,8		1.465	1.504	
	Cons. Final No Energético											98,7							13,1			9,8		121,6	121,6	
	Cons. Energético Residencial				28,6		0,01	28,7	218,3			27,5		8,9								57,4		312,0	340,6	
	Cons. Energético Comercial y Público				3,7			3,7	34,3													36,8		71,2	74,9	
	Cons. Energético Transporte								70,5			155,5		1,3	234,1						0,4		461,7	461,7		
	Cons. Energético Agropecuario															105,1					33,7		138,8	138,8		
	Cons. Energético Industria					5,7		5,7	163,3								17,4	95,8				83,7		360,1	365,5	

INSUMOS						Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios	Producción	Pérdidas			kTEP	%
-5.882	-5.882	-308	5.415	467	-7,9%				
-197	-392	-589	-11	336	253	-43%			
-1	-1		0	1	-70%				
-6.079	-393	-6.472	-320	5.751	721	-11%			

Población	PBG
1.563.547	9.488.296

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 1999

1999	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total	
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	5.460	932,1		149,5	2,0	56,1	0,01	6.600																6.600	
	Reinyección EP		-329,5						-330																-330	
	Importación EP																									
	Exportación y Búnker EP																									
	Variación de Stocks EP																									
	No Aprovechado EP		-128,7				-50,4		-179																-179	
	Pérdidas EP																									
	Intercambios Interprovinciales EP	328	-208			30,8			150																150	
Ajustes EP																										
Oferta Interna EP (Abastecimiento)	5.788	265,6		149,5	32,8	5,6	0,01	6.242																	6.242	
Balance Transformación	Refinerías	-5.786	-70,5						-5.856	202,6	236,2	1.369,6	349,2	200,8	2.650,8	265,3	404,0								5.678	-178
	Plantas de Tratamiento de Gas																									
	Carboneras																									
	Coquerías																									
	Centrales Eléctricas - Servicio Público				-149,5				-149	-497,8					-2,2	-34,9						368,2		-167	-316	
	Centrales Eléctricas - Auto Producción									-1,0					-0,5							0,3		-1	-1	
Altos Hornos																										
Insumos Transformación	-5.786	-70,5		-149,5					-6.006	-498,8					-2,7	-34,9									-536	-6.542
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES									202,6	236,2	1.370	349,2	200,8	2.651	265,3	404					368,5			6.047	6.047
	Importación ES																									
	Exportación y Búnker ES																									
	Variación de Stocks ES																									
	No Aprovechado ES																									
	Pérdidas ES																					-43,9		-44	-44	
	Intercambios Interprovinciales ES									1.203	-115,3	-1.225	-349	-189,4	-2.300	-111,3	-308,3	13,1				-21,5	9,2	-3.394	-3.394	
Ajustes ES																										
Oferta Interna (Abastecimiento)										704,6	202,6	120,9	145,1	11,3	348,2	119,1	95,8	13,1				303,1	9,2	2.073		
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	2,6	195,1		32,8	5,6	0,01		236	704,6	203	121	145	11,3	348	119,1	95,8	13,1				303	9,2	2.073	2.309	
	Cons. Propio sector Energético	2,6	195,1						198	200,6	202,6					76,6						85,5		565	763	
	Cons. Final Total				32,8	5,6	0,01		38,4	504,0		120,9	145,1	11,3	348,2	42,5	95,8	13,1				217,6	9,2	1.508	1.546	
	Cons. Final No Energético										94,3								13,1			9,2		116,6	116,6	
	Cons. Energético Residencial					29,0	0,01		29,0	244,8	26,6			10,2								59,6		341,1	370,2	
	Cons. Energético Comercial y Público				3,8				3,8	37,4												48,6		86,0	89,8	
	Cons. Energético Transporte									78,7		145,1		1,1	244,9							0,4		470,3	470,3	
	Cons. Energético Agropecuario															103,3						29,2		132,5	132,5	
	Cons. Energético Industria					5,6			5,6	143,1							42,5	95,8				79,8		361,1	366,8	

INSUMOS						Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	kTEP	%	
-5.856		-5.856	-279	5.399	457	-7,8%	
-149	-535	-684	-12	356	328	-48%	
	-2	-2		0	1	-77%	
-6.006	-536	-6.542	-291	5.756	786	-12%	

Población	PBG
1.585.402	9.252.615

Fuente: DEIE, Mendoza

PBG en millones de pesos base 1993

100%
33%
67%

Fuente: Elaboración Propia



## Balance Energético (BEEF) Mendoza 2000

2000		Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroket.	Gasoil + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Homo	Electricidad	No Energético	Total ES	Total	
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	5.224	712,3			178,8	2,2	55,4	0,01	6.173																6.173	
	Reinyección EP		-394,2							-394																-394	
	Importación EP																										
	Exportación y Búnker EP																										
	Variación de Stocks EP																										
	No Aprovechado EP		-168,7					-49,8		-219																-219	
	Pérdidas EP																										
	Intercambios Interprovinciales EP	247	33			31,1				311																311	
Ajustes EP																											
Oferta Interna EP (Abastecimiento)		5.471	182,3			178,8	33,2	5,6	0,01	5.871																5.871	
Balance Transformación	Refinerías	-5.468	-62,7							-5.531		164,0	227,1	1.116,1	301,5	196,8	2.621,6	331,2	371,8							5.330	-201
	Planta de Tratamiento de Gas																										
	Carboneras																										
	Coquerías																										
	Centrales Eléctricas - Servicio Público					-178,8				-179		-527,4					-2,2	-5,3					377,7		-157	-336	
	Centrales Eléctricas - Auto Producción											-4,7					-1,3						1,2		-5	-5	
Altos Hornos																											
Insumos Transformación		-5.468	-62,7			-178,8				-5.710		-532,1					-3,5	-5,3								-541	-6.251
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES											164,0	227,1	1.116	301,5	196,8	2.622	331,2	372				379,0		5.709	5.709	
	Importación ES																										
	Exportación y Búnker ES																										
	Variación de Stocks ES																										
	No Aprovechado ES																										
	Pérdidas ES																										
	Intercambios Interprovinciales ES										1.207		-113,4	-994	-302	-186,1	-2.241	-253,3	-276,0	12,9				-34,2	-34	-34	
	Ajustes ES																										
Oferta Interna (Abastecimiento)											674,6	164,0	113,7	122,1		10,7	376,6	72,6	95,8	12,9			291,1	7,0	1.941		
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	2,5	119,6			33,2	5,6	0,01		161	674,6	164	114	122		10,7	377	72,6	95,8	12,9			291	7,0	1.941	2.102	
	Cons. Propio sector Energético	2,5	119,6							122	189,4	164,0						61,3					85,9		501	623	
	Cons. Final Total					33,2	5,6	0,01		38,8	485,2		113,7	122,1		10,7	376,6	11,3	95,8	12,9			205,2	7,0	1.440	1.479	
	Cons. Final No Energético												87,5							12,9			7,0		107,4	107,4	
	Cons. Energético Residencial					29,4		0,01		29,4	250,0		26,2			9,9							62,5		348,6	378,0	
	Cons. Energético Comercial y Público					3,8				3,8	38,0												54,5		92,6	96,4	
	Cons. Energético Transporte										90,5			122,1		0,8	275,3						1,0		489,6	489,6	
	Cons. Energético Agropecuario																101,3						25,5		126,8	126,8	
	Cons. Energético Industria						5,6			5,6	106,7								11,3	95,8			61,6		275,3	280,9	

INSUMOS					Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios	Producción			kTEP	%
-5.531		-5.531	-225	5.105	426	-7,7%		
-179	-535	-714	-12	366	348	-49%		
	-6	-6		1	5	-79%		
-5.710	-541	-6.251	-238	5.472	779	-12%		

Población	PBG
1.606.448	9.002.038

Fuente: DEIE, Mendoza

PBG en millones de pesos base 1993

100%
30%
70%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 2001

2001	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	5.308	846,5		254,5	1,7	54,6	0,01	6.465																6.465
	Reinyección EP		-375,1						-375																-375
	Importación EP																								
	Exportación y Búnker EP																								
	Variación de Stocks EP																								
	No Aprovechado EP		-114,7				-49,1		-164																-164
	Pérdidas EP																								
	Intercambios Interprovinciales EP	338	-175			32,0			195																195
	Ajustes EP																								
Oferta Interna EP (Abastecimiento)	5.646	182,2		254,5	33,7	5,5	0,01	6.121																6.121	
Balance Transformación	Refinerías	-5.643	-68,6						-5.712		154,7	247,8	1.091,4	251,5	217,4	2.862,8	292,8	380,0						5.498	-213
	Plantas de Tratamiento de Gas																								
	Carboneras																								
	Coquerías																								
	Centrales Eléctricas - Servicio Público				-254,5				-255	-448,7						-1,8	-1,8					409,6		-43	-297
	Centrales Eléctricas - Auto Producción									-5,3						-0,8						1,3		-5	-5
Altos Hornos																									
Insumos Transformación	-5.643	-68,6		-254,5					-5.966	-454,0						-2,6	-1,8							-458	-6.425
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES										154,7	247,8	1.091	251,5	217,4	2.863	292,8	380				410,9		5.909	5.909
	Importación ES																								
	Exportación y Búnker ES															-96,7								-97	-97
	Variación de Stocks ES																								
	No Aprovechado ES																								
	Pérdidas ES																					-49,3		-49	-49
	Intercambios Interprovinciales ES									1.115	-120,9	-980	-252	-208,9	-2.507	-233,4	-284,3	11,3				-62,3	6,7	-3.516	-3.516
	Ajustes ES																								
Oferta Interna (Abastecimiento)										661,2	154,7	126,9	111,4		8,5	255,9	57,6	95,8	11,3		299,3	6,7	1.789		
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	2,5	113,6		33,7	5,5	0,01		155	661,2	155	127	111		8,5	256	57,6	95,8	11,3			299	6,7	1.789	1.945
	Cons. Propio sector Energético	2,5	113,6						116	160,0	154,7						47,0					88,4		450	566
	Cons. Final Total				33,7	5,5	0,01		39,2	501,2		126,9	111,4		8,5	255,9	10,5	95,8	11,3			210,9	6,7	1.339	1.378
	Cons. Final No Energético											101,1							11,3				6,7	119,1	119,1
	Cons. Energético Residencial					29,8		0,01	29,8	251,0		25,8			7,7							65,1		349,7	379,5
	Cons. Energético Comercial y Público				3,9				3,9	38,3												58,5		96,8	100,7
	Cons. Energético Transporte									103,9			111,4		0,8	154,1					1,0		371,2	371,2	
	Cons. Energético Agropecuario															101,9					24,9		126,8	126,8	
	Cons. Energético Industria						5,5		5,5	107,9							10,5	95,8				61,3		275,5	281,0

INSUMOS					Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios	Total			kTEP	%
-5.712		-5.712	-202	5.297	415	-7,3%		
-255	-452	-707	-13	396	310	-44%		
	-6	-6		1	5	-79%		
-5.966	-458	-6.425	-215	5.694	730	-11%		

Población	PBG
1.606.024	8.322.993

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

100%
29%
71%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 2002

2002	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasoil + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbonífero	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total	
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	5.992	951,3		278,0	2,3	53,9	0,01	7.277																7.277	
	Reinyección EP		-390,2						-390																-390	
	Importación EP																									
	Exportación y Búnker EP																									
	Variación de Stocks EP																									
	No Aprovechado EP		-133,0				-48,5		-181																-181	
	Pérdidas EP																									
	Intercambios Interprovinciales EP	-192	-239			31,8			-399																-399	
Ajustes EP																										
Oferta Interna EP (Abastecimiento)	5.800	189,1		278,0	34,1	5,4	0,01	6.306																	6.306	
Balance Transformación	Refinerías	-5.797	-58,7						-5.856		138,6	223,6	909,5	251,7	312,1	2.838,8	544,0	400,5							5.619	-237
	Plantas de Tratamiento de Gas																									
	Carboneras																									
	Coquerías																									
	Centrales Eléctricas - Servicio Público				-278,0				-278	-341,2						-2,3	-2,5					369,1		23	-255	
	Centrales Eléctricas - Auto Producción									-7,5						-0,9						2,2		-6	-6	
Altos Hornos																										
Insumos Transformación	-5.797	-58,7		-278,0				-6.134	-348,7						-3,2	-2,5								-354	-6.488	
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES										138,6	223,6	909	251,7	312,1	2.839	544,0	400				371,3		5.990	5.990	
	Importación ES																									
	Exportación y Búnker ES															-95,9								-96	-96	
	Variación de Stocks ES											-4,4	-81,2			-59,5	-57,2							-202	-202	
	No Aprovechado ES																									
	Pérdidas ES																					-55,7		-56	-56	
	Intercambios Interprovinciales ES									1.013		-76,9	-737	-252	-308,1	-2.424	-426,5	-304,7	11,4			-24,1	6,7	-3.521	-3.521	
	Ajustes ES																									
Oferta Interna (Abastecimiento)										664,4	138,6	142,4	91,2	4,0	256,6	57,8	95,8	11,4			291,6	6,7	1.760			
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	2,9	130,4		34,1	5,4	0,01	173	664,4	138,6	142,4	91,2	4,0	257	57,8	95,8	11,4	292	6,7	1.760				1.933		
	Cons. Propio sector Energético	2,9	130,4					133	178,0	138,6							51,4					91,0		459	592	
	Cons. Final Total				34,1	5,4	0,01	39,5	486,5		142,4	91,2	4,0	256,6	6,5	95,8	11,4				200,6	6,7	1.302	1.341		
	Cons. Final No Energético										104,2								11,4			6,7	122,3	122,3		
	Cons. Energético Residencial				30,1		0,01	30,2	230,7		34,9			3,7								62,2		331,5	361,7	
	Cons. Energético Comercial y Público				3,9			3,9	35,5		1,2											57,8		94,5	98,4	
	Cons. Energético Transporte								119,3			91,2		0,3	152,8						1,0		364,7	364,7		
	Cons. Energético Agropecuario															103,8					24,7		128,5	128,5		
	Cons. Energético Industria					5,4		5,4	100,9		2,0						6,5	95,8			54,9		260,1	265,5		

INSUMOS					Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios	Producción			kTEP	%
-5.856		-5.856	-190	5.429	427	-7,3%		
-278	-346	-624	-12	357	267	-43%		
	-8	-8		2	6	-74%		
-6.134	-354	-6.488	-202	5.788	700	-11%		

Población	PBG
1.623.499	7.772.198

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

100%
31%
69%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 2003

2003		Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Homo	Electricidad	No Energético	Total ES	Total	
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	5.735	1.242,8			321,7	2,5	53,2	0,02	7.355																7.355	
	Reinyección EP		-669,1							-669																-669	
	Importación EP																										
	Exportación y Búnker EP																										
	Variación de Stocks EP																										
	No Aprovechado EP		-244,4					-47,9		-292																-292	
	Pérdidas EP																										
	Intercambios Interprovinciales EP	-314	-95				32,0			-378																-378	
Ajustes EP																											
Oferta Interna EP (Abastecimiento)		5.421	234,0			321,7	34,5	5,4	0,02	6.016																6.016	
Balance Transformación	Refinerías	-5.418	-74,2							-5.492		153,6	223,9	751,9	263,5	159,1	2.726,1	577,8	386,1							5.242	-250
	Planta de Tratamiento de Gas																										
	Carboneras																										
	Coquerías																										
	Centrales Eléctricas - Servicio Público					-321,7				-322	-426,2						-2,2	-0,4					457,1		28	-293	
	Centrales Eléctricas - Auto Producción										-12,4						-0,8						3,6		-10	-10	
Altos Hornos																											
Insumos Transformación		-5.418	-74,2			-321,7				-5.814	-438,6						-2,9	-0,4								-442	-6.256
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES											153,6	223,9	752	263,5	159,1	2.726	577,8	386				460,7		5.703	5.703	
	Importación ES																										
	Exportación y Búnker ES																-101,6								-102	-102	
	Variación de Stocks ES												-1,9	34,2			22,0	21,1							75	75	
	No Aprovechado ES																										
	Pérdidas ES																						-60,9		-61	-61	
	Intercambios Interprovinciales ES										1.171	-83,6	-708	-264	-156,8	-2.376	-543,7	-290,3	11,2				-72,2	7,0	-3.305	-3.305	
	Ajustes ES																										
Oferta Interna (Abastecimiento)											732,5	153,6	138,5	78,1		2,4	267,6	54,9	95,8	11,2			327,6	7,0	1.869		
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	2,7	159,8			34,5	5,4	0,02		202	732,5	154	138	78		2,4	268	54,9	95,8	11,2			328	7,0	1.869	2.072	
	Cons. Propio sector Energético	2,7	159,8							163	168,2	153,6						46,0					97,0		465	627	
	Cons. Final Total					34,5	5,4	0,02		39,9	564,3		138,5	78,1		2,4	267,6	8,9	95,8	11,2			230,6	7,0	1.404	1.444	
	Cons. Final No Energético												99,9							11,2			7,0		118,1	118,1	
	Cons. Energético Residencial					30,5		0,02		30,5	230,8		34,7			2,1							63,6		331,2	361,8	
	Cons. Energético Comercial y Público					4,0				4,0	37,5		1,2										57,2		96,0	99,9	
	Cons. Energético Transporte										157,4			78,1		0,3	161,7						0,4		397,9	397,9	
	Cons. Energético Agropecuario																105,9						31,7		137,6	137,6	
	Cons. Energético Industria						5,4			5,4	138,6		2,7					8,9	95,8				77,7		323,6	328,9	

INSUMOS					Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)		Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total				kTEP	%		
-5.492		-5.492	-200	5.042	450	-8,2%			
-322	-429	-750	-15	442	308	-41%			
-13	-13			4	10	-72%			
-5.814	-442	-6.256	-214	5.488	767	-12%			

Población	PBG
1.640.635	9.020.236

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 2004

2004	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Homo	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	5.070	1.492,7		255,0	3,3	52,6	0,02	6.874																6.874
	Reinyección EP		-582,5						-583																-583
	Importación EP																								
	Exportación y Búnker EP																								
	Variación de Stocks EP																								
	No Aprovechado EP		-295,2				-47,3		-342																-342
	Pérdidas EP																								
	Intercambios Interprovinciales EP	413	-375			31,6			70																70
	Ajustes EP																								
Oferta Interna EP (Abastecimiento)	5.483	240,0		255,0	34,9	5,3	0,02	6.019																6.019	
Balance Transformación	Refinerías	-5.481	-55,9						-5.537		147,8	207,6	1.042,2	274,8	165,3	2.827,3	279,7	375,5						5.320	-217
	Planta de Tratamiento de Gas																								
	Carboneras																								
	Coquerías																								
	Centrales Eléctricas - Servicio Público				-255,0				-255	-502,4						-2,7	-11,8					439,3		-78	-333
	Centrales Eléctricas - Auto Producción									-14,0						-0,8						4,1		-11	-11
Altos Hornos																									
Insumos Transformación	-5.481	-55,9		-255,0					-5.792	-516,4						-3,6	-11,8							-532	-6.324
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES										147,8	207,6	1.042	274,8	165,3	2.827	279,7	376				443,4		5.764	5.764
	Importación ES																								
	Exportación y Búnker ES															-129,3								-129	-129
	Variación de Stocks ES											1,1	-17,1			1,8	1,7							-13	-13
	No Aprovechado ES																								
	Pérdidas ES																					-58,8		-59	-59
	Intercambios Interprovinciales ES									1.319	-68,2	-944	-275	-161,7	-2.383	-199,9	-279,8	13,4				-28,1	8,5	-2.997	-2.997
	Ajustes ES																								
Oferta Interna (Abastecimiento)									803,0	147,8	140,5	81,6		3,6	313,4	69,8	95,8	13,4			356,6	8,5	2.034		
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	2,4	184,1		34,9	5,3	0,02		227	803,0	148	141	82		3,6	313	69,8	95,8	13,4			357	8,5	2.034	2.261
	Cons. Propio sector Energético	2,4	184,1						187	169,0	147,8						54,0					97,1		468	654
	Cons. Final Total				34,9	5,3	0,02		40,2	634,0		140,5	81,6		3,6	313,4	15,8	95,8	13,4			259,5	8,5	1.566	1.606
	Cons. Final No Energético											100,3							13,4			8,5		122,3	122,3
	Cons. Energético Residencial					30,9		0,02	30,9	258,0		35,7			3,3							69,5		366,6	397,5
	Cons. Energético Comercial y Público				4,0				4,0	42,4		1,4										59,6		103,4	107,4
	Cons. Energético Transporte									180,2			81,6		0,3	205,9					0,6		468,6	468,6	
	Cons. Energético Agropecuario															107,5					31,5		139,0	139,0	
	Cons. Energético Industria						5,3		5,3	153,4		3,1					15,8	95,8				98,2		366,3	371,6

INSUMOS					Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios	Producción			kTEP	%
-5.537		-5.537	-202	5.118	418	-7,6%		
-255	-517	-772	-14	425	347	-45%		
-15	-15			4	11	-72%		
-5.792	-532	-6.324	-216	5.548	776	-12%		

Población	PBG
1.657.801	10.469.099

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

100%
29%
71%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 2005

2005	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbon Coquería	Gas Alto Homo	Electricidad	No Energético	Total ES	Total	
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	4.747	1.458,1		279,2	12,9	51,9	0,02	6.549																6.549	
	Reinyección EP		-340,6						-341																-341	
	Importación EP																									
	Exportación y Búnker EP																									
	Variación de Stocks EP																									
	No Aprovechado EP		-140,8				-46,7		-187																-187	
	Pérdidas EP																									
	Intercambios Interprovinciales EP	908	-698			22,4			232																232	
Ajustes EP																										
Oferta Interna EP (Abastecimiento)	5.655	278,8		279,2	35,4	5,2	0,02	6.254																	6.254	
Balance Transformación	Refinerías	-5.653	-53,2						-5.706		130,0	190,5	1.176,7	297,8	182,8	2.979,3	148,9	378,2							5.484	-222
	Planta de Tratamiento de Gas																									
	Carboneras																									
	Coquerías																									
	Centrales Eléctricas - Servicio Público				-279,2				-279	-529,3						-2,1	-13,5					465,0		-80	-359	
	Centrales Eléctricas - Auto Producción									-15,9						-0,3						4,4		-12	-12	
	Altos Hornos																									
Insumos Transformación	-5.653	-53,2		-279,2				-5.985	-545,2							-2,4	-13,5							-561	-6.546	
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES										130,0	190,5	1.177	297,8	182,8	2.979	148,9	378				469,4		5.954	5.954	
	Importación ES																									
	Exportación y Búnker ES															-158,3								-158	-158	
	Variación de Stocks ES											1,0	-8,9				6,4	6,1						5	5	
	No Aprovechado ES																									
	Pérdidas ES																					-60,3		-60	-60	
	Intercambios Interprovinciales ES										1.399	-61,9	-1.077	-298	-179,5	-2.461	-52,8	-282,5	15,2			-37,1	11,5	-3.024	-3.024	
	Ajustes ES																									
Oferta Interna (Abastecimiento)										853,9	130,0	129,6	91,3	3,3	363,5	88,8	95,8	15,2			371,9	11,5	2.155			
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	2,3	225,6		35,4	5,2	0,02		268	853,9	130	130	91	3,3	363	88,8	95,8	15,2				372	11,5	2.155	2.423	
	Cons. Propio sector Energético	2,3	225,6						228	159,2	130,0							63,6				100,0		453	681	
	Cons. Final Total				35,4	5,2	0,02		40,6	694,8		129,6	91,3	3,3	363,5	25,2	95,8	15,2				271,9	11,5	1.702	1.743	
	Cons. Final No Energético											87,4							15,2				11,5	114,1	114,1	
	Cons. Energético Residencial					31,3		0,02	31,3	281,0		36,4			3,1							72,6		393,1	424,4	
	Cons. Energético Comercial y Público				4,1				4,1	45,3		1,8										62,3		109,3	113,4	
	Cons. Energético Transporte									182,8			91,3		0,2	252,1					0,6		527,0	527,0		
	Cons. Energético Agropecuario															111,4					31,1		142,5	142,5		
	Cons. Energético Industria						5,2		5,2	185,8		4,0					25,2	95,8				105,3		416,0	421,2	

INSUMOS						Cons. Propios (Centros Traxel)		Producción (sin Cons. Propios)		Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	kTEP	%					
-5.706		-5.706	-194	5.291	415	-7,3%					
-279	-545	-824	-15	450	374	-45%					
	-16	-16		4	12	-73%					
-5.985	-561	-6.546	-209	5.745	801	-12%					

Población	PBG
1.675.309	11.514.521

Fuente: DEIE, Mendoza

PBG en millones de pesos base 1993

100%
28%
72%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 2006

2006		Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbón Coquería	Gas Alto Homo	Electricidad	No Energético	Total ES	Total	
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	4.789	1.739,6			382,2	15,3	51,2	0,02	6.978																6.978	
	Reinyección EP		-332,3							-332																-332	
	Importación EP																										
	Exportación y Búnker EP																										
	Variación de Stocks EP																										
	No Aprovechado EP		-115,5					-46,1		-162																-162	
	Pérdidas EP																										
	Intercambios Interprovinciales EP	1.027	-1.024				20,5			24																24	
	Ajustes EP																										
Oferta Interna EP (Abastecimiento)	5.817	268,2			382,2	35,8	5,2	0,02	6.508																6.508		
Balance Transformación	Refinerías	-5.814	-49,3							-5.864		142,9	186,3	1.261,0	351,5	145,1	3.102,1	124,6	360,5						5.674	-190	
	Plantas de Tratamiento de Gas																										
	Carboneras																										
	Coquerías																										
	Centrales Eléctricas - Servicio Público					-382,2				-382	-562,8						-15,9	-33,9					564,8		-48	-430	
	Centrales Eléctricas - Auto Producción										-13,3						-0,7						4,5		-9	-9	
	Altos Hornos																										
Insumos Transformación	-5.814	-49,3			-382,2				-6.246	-576,1							-16,6	-33,9							-627	-6.872	
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES											142,9	186,3	1.261	351,5	145,1	3.102	124,6	361				569,3		6.243	6.243	
	Importación ES																										
	Exportación y Búnker ES																-171,2								-171	-171	
	Variación de Stocks ES													-1,2	-10,9		-12,6	-12,1							-37	-37	
	No Aprovechado ES																										
	Pérdidas ES																						-65,3		-65	-65	
	Intercambios Interprovinciales ES										1.427	-53,8	-1.141	-351	-141,8	-2.492	14,1	-264,8	15,9				-103,6	11,8	-3.080	-3.080	
	Ajustes ES																										
Oferta Interna (Abastecimiento)											850,7	142,9	131,3	109,2		3,3	409,4	92,7	95,8	15,9		400,4	11,8	2.263			
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	2,3	218,9			35,8	5,2	0,02		262	850,7	143	131	109		3,3	409	92,7	95,8	15,9			400	11,8	2.263	2.526	100%
	Cons. Propio sector Energético	2,3	218,9							221	157,8	142,9						59,2					105,5		465	687	27%
	Cons. Final Total					35,8	5,2	0,02		41,0	692,9		131,3	109,2		3,3	409,4	33,4	95,8	15,9			294,9	11,8	1.798	1.839	73%
	Cons. Final No Energético											89,5							15,9				11,8		117,2	117,2	5%
	Cons. Energético Residencial						31,7		0,02	31,7	273,6		35,8			3,0							79,0		391,3	423,0	17%
	Cons. Energético Comercial y Público					4,1				4,1	43,2		1,6										69,0		113,9	118,0	5%
	Cons. Energético Transporte										179,3			109,2		0,3	295,4						0,6		585,0	585,0	23%
	Cons. Energético Agropecuario																113,9						33,8		147,8	147,8	6%
	Cons. Energético Industria						5,2			5,2	196,8		4,4						33,4	95,8			112,4		442,8	447,9	18%

INSUMOS			Cons. Propios Centros	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total			kTEP	%
-5.864		-5.864	-202	5.472	392	-6,7%
-382	-613	-995	-18	547	448	-45%
	-14	-14		5	9	-68%
-6.246	-627	-6.872	-220	6.023	850	-12%

Población

1.693.261

PBG

12.740.138

Fuente: DEIE, Mendoza

PBG en millones de pesos base 1993

INSUMOS				Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total				kTEP	%
-5.864		-5.864	-202	5.472	392		-6,7%
-382	-613	-995	-18	547	448		-45%
	-14	-14		5	9		-68%
-6.246	-627	-6.872	-220	6.023	850		-12%

Población	PBG
1.693.261	12.740.138

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

100%
27%
73%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 2007

2007	Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroquer.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbón Coquería	Gas Alto Homo	Electricidad	No Energético	Total ES	Total
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	5.013	1.921,8		322,6	13,8	50,6	0,02	7.321																7.321
	Reinyección EP		-263,8						-264																-264
	Importación EP																								
	Exportación y Búnker EP																								
	Variación de Stocks EP																								
	No Aprovechado EP		-231,1				-45,5		-277																-277
	Pérdidas EP																								
	Intercambios Interprovinciales EP	659	-1.118			22,5			-436																-436
Ajustes EP																									
Oferta Interna EP (Abastecimiento)		5.672	308,8		322,6	36,2	5,1	0,02	6.345																6.345
Balance Transformación	Refinerías	-5.670	-53,0						-5.723		137,7	197,4	1.272,2	363,8	134,5	2.946,2	149,3	328,5					1,6	5.531	-192
	Planta de Tratamiento de Gas																								
	Carboneras																								
	Coquerías																								
	Centrales Eléctricas - Servicio Público				-322,6				-323	-452,9						-5,8	-62,6					532,1		11	-312
	Centrales Eléctricas - Auto Producción									-15,1						-1,0						5,8		-10	-10
	Altos Hornos																								
Insumos Transformación		-5.670	-53,0		-322,6				-6.045	-468,0						-6,9	-62,6							-537	-6.583
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES										137,7	197,4	1.272	363,8	134,5	2.946	149,3	329				537,9	1,6	6.069	6.069
	Importación ES																								
	Exportación y Búnker ES															-161,6								-162	-162
	Variación de Stocks ES											5,4	84,0			41,9	40,3							172	172
	No Aprovechado ES																								
	Pérdidas ES																					-62,5		-62	-62
	Intercambios Interprovinciales ES									1.336	-64,4	-1.225	-364	-130,4	-2.369	-35,8	-232,7	15,6				-67,8	9,7	-3.128	-3.128
	Ajustes ES																								
Oferta Interna (Abastecimiento)										867,9	137,7	138,4	130,7		4,1	451,0	91,2	95,8	15,6			407,6	11,3	2.351	
Cons. Neto Total		2,4	255,8		36,2	5,1	0,02		300	867,9	138	138	131		4,1	451	91,2	95,8	15,6			408	11,3	2.351	2.651
Consumos Energéticos	Cons. Propio sector Energético	2,4	255,8						258	144,7	137,7						52,4					103,9		439	697
	Cons. Final Total				36,2	5,1	0,02		41,3	723,2		138,4	130,7		4,1	451,0	38,7	95,8	15,6			303,7	11,3	1.912	1.954
	Cons. Final No Energético											92,3							15,6				11,3	119,1	119,1
	Cons. Energético Residencial					32,1		0,02	32,1	345,8		39,5			3,7							87,1		476,0	508,1
	Cons. Energético Comercial y Público					4,2			4,2	49,0		2,1										79,5		130,7	134,9
	Cons. Energético Transporte									172,3			130,7		0,4	333,8						0,6		637,8	637,8
	Cons. Energético Agropecuario															117,2						28,2		145,4	145,4
	Cons. Energético Industria						5,1		5,1	156,1		4,6					38,7	95,8				108,3		403,4	408,5

INSUMOS						Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios (Centros Traxel)	Producción (sin Cons. Propios)	kTEP	%	
-5.723		-5.723	-190	5.339	383	-6,7%	
-323	-521	-844	-17	515	329	-39%	
	-16	-16		6	10	-64%	
-6.045	-537	-6.583	-207	5.860	723	-11%	

Población	PBG
1.711.416	13.792.358

Fuente: DEIE, Mendoza

PBG en millones de pesos base 1993

100%
26%
74%

Fuente: Elaboración Propia



## Balance Energético (BEEF) Mendoza 2008

2008		Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroker.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbón Coquería	Gas Alto Homo	Electricidad	No Energético	Total ES	Total	
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	5.139	2.089,7			285,5	10,8	49,9	0,02	7.574																7.574	
	Reinyección EP		-322,7							-323																-323	
	Importación EP																										
	Exportación y Búnker EP																										
	Variación de Stocks EP																										
	No Aprovechado EP		-197,3					-44,9		-242																-242	
	Pérdidas EP																										
	Intercambios Interprovinciales EP	448	-1.225				25,9			-751																-751	
	Ajustes EP																										
Oferta Interna EP (Abastecimiento)										5.586	344,9			285,5	36,7	5,0	0,02									6.258	
Balance Transformación	Refinerías	-5.584	-64,4							-5.648			126,2	201,9	1.208,5	401,1	133,2	2.861,8	163,7	333,5				1,5		5.431	-217
	Planta de Tratamiento de Gas																										
	Carboneras																										
	Coquerías																										
	Centrales Eléctricas - Servicio Público					-285,5				-285	-611,4						-12,5	-44,5					513,1		-155	-441	
	Centrales Eléctricas - Auto Producción										-18,4						-1,0						6,2		-13	-13	
Altos Hornos																											
Insumos Transformación										-5.584	-64,4			-285,5				-13,5	-44,5							-688	-6.621
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES												126,2	201,9	1.208	401,1	133,2	2.862	163,7	334			519,3	1,4	5.951	5.951	
	Importación ES																										
	Exportación y Búnker ES																-166,6								-167	-167	
	Variación de Stocks ES																										
	No Aprovechado ES																										
	Pérdidas ES																						-55,4		-55	-55	
	Intercambios Interprovinciales ES										1.527		-60,3	-1.062	-401	-130,1	-2.221	-48,1	-237,8	17,5			-47,0	9,7	-2.653	-2.653	
	Ajustes ES																										
Oferta Interna (Abastecimiento)													897,6	126,2	141,6	146,1		3,1	460,4	71,1	95,8	17,5		416,9	11,2	2.387	
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	2,4	280,5			36,7	5,0	0,02		325	897,6	126	142	146		3,1	460	71,1	95,8	17,5			417	11,2	2.387	2.712	
	Cons. Propio sector Energético	2,4	280,5							283	161,1	126,2								33,0			103,1		423	706	
	Cons. Final Total					36,7	5,0	0,02		41,7	736,5		141,6	146,1		3,1	460,4	38,1	95,8	17,5			313,8	11,2	1.964	2.006	
	Cons. Final No Energético												98,8								17,5		11,2		127,5	127,5	
	Cons. Energético Residencial					32,5		0,02		32,5	333,5		36,4			2,5							91,2		463,7	496,2	
	Cons. Energético Comercial y Público					4,2				4,2	50,6		2,0										59,4		112,0	116,2	
	Cons. Energético Transporte										168,4			146,1		0,5	343,3						0,6		658,9	658,9	
	Cons. Energético Agropecuario																117,1						29,8		147,0	147,0	
Cons. Energético Industria						5,0			5,0	183,9		4,4						38,1	95,8			132,7		454,9	459,9		

INSUMOS					Cons. Propios (Centros Tract.)	Producción (sin Cons. Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios	Total			kTEP	%
-5.648		-5.648	-159	5.271	377	-6,7%		
-285	-668	-954	-17	496	457	-48%		
-19	-19		6	13	-68%			
-5.934	-688	-6.621	-176	5.773	848	-13%		

Población	PBG
1.729.660	14.367.895

Fuente: DEIE, Mendoza

PBG en millones de pesos base 1993

100%
26%
74%

Fuente: Elaboración Propia

## Balance Energético (BEEF) Mendoza 2009

2009		Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Carbón Mineral	Energía Hidráulica	Leña	Resid. Biomasa	Energ. Solar	Total EP	Gas Distribuido Redes	Gas de Refinería	Gas Licuado	Nafta Total	Nafta Virgen	Kerosene y Aeroker.	Gasol + Diesel Oil	Fuel Oil	Carbón Residual	Carbón de Leña	Coque Carbón Coquería	Gas Alto Hornos	Electricidad	No Energético	Total ES	Total		
Balance Energía Primaria-EP	Producción EP	4.930	1.995,7			278,7	1,5	49,3	0,02	7.255																7.255		
	Reinyección EP		-455,4							-455																-455		
	Importación EP																											
	Exportación y Búnker EP																											
	Variación de Stocks EP																											
	No Aprovechado EP		-301,5					-44,3			-346																-346	
	Pérdidas EP																											
Intercambios Interprovinciales EP	874	-902			35,6					8																8		
Ajustes EP																												
Oferta Interna EP (Abastecimiento)	5.804	337,0			278,7	37,1	5,0	0,02		6.462																6.462		
Balance Transformación	Refinerías	-5.802	-61,1							-5.863		155,7	184,3	1.265,9	358,9	147,3	3.104,6	130,9	350,2							5.698	-165	
	Planta de Tratamiento de Gas																											
	Carboneras																											
	Coquerías																											
	Centrales Eléctricas - Servicio Público				-278,7					-279	-579,3						-8,0	-34,1					487,8		-134	-412		
	Centrales Eléctricas - Auto Producción										-16,8						-0,8						5,5		-12	-12		
	Altos Hornos																											
Insumos Transformación	-5.802	-61,1		-278,7						-6.141	-596,1						-8,9	-34,1							-639	-6.781		
Balance Energía Secundaria-ES	Producción ES											155,7	184,3	1.266	358,9	147,3	3.105	130,9	350				493,3		6.191	6.191		
	Importación ES																											
	Exportación y Búnker ES																-166,6								-167	-167		
	Variación de Stocks ES																											
	No Aprovechado ES																											
	Pérdidas ES																											
	Intercambios Interprovinciales ES										1.446		-51,5	-1.123	-359	-144,2	-2.486	-26,7	-254,5	16,6			-53,1	10,3	-2.992	-2.992		
Ajustes ES																												
Oferta Interna (Abastecimiento)											849,4	155,7	132,8	143,2		3,1	443,2	70,1	95,8	16,6			420,0	10,3	2.340			
Consumos Energéticos	Cons. Neto Total	2,3	275,9			37,1	5,0	0,02		320	849,4	156	133	143		3,1	443	70,1	95,8	16,6			420	10,3	2.340	2.661	100%	
	Cons. Propio sector Energético	2,3	275,9							278	144,5	155,7						54,1					102,3		457	735	28%	
	Cons. Final Total					37,1	5,0	0,02		42,1	704,9			132,8	143,2		3,1	443,2	16,0	95,8	16,6			317,7	10,3	1.884	1.926	72%
	Cons. Final No Energético													90,5						16,6				10,3		117,4	117,4	4%
	Cons. Energético Residencial					32,9		0,02		32,9	335,3			35,8		2,3							102,4		475,9	508,8	19%	
	Cons. Energético Comercial y Públ					4,3				4,3	50,0			2,0									56,3		108,3	112,6	4%	
	Cons. Energético Transporte										162,7				143,2		0,7	328,5					0,6		635,6	635,6	24%	
	Cons. Energético Agropecuario																114,8						37,4		152,2	152,2	6%	
	Cons. Energético Industria						5,0			5,0	156,9			4,4					16,0	95,8			121,0		394,1	399,0	15%	

INSUMOS		Total	Consumos (Centros Test)	Producción (sin Cons.Propios)	Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria				kTEP	%
-5.863	-5.863	-210	5.488	375	-6,4%	
-279	-621	-900	-16	472	428	-48%
	-18	-18		6	12	-69%
-6.141	-639	-6.781	-226	5.966	815	-12%

Población

PBG

1.747.801

13.830.010

Fuente: DEIE, Mendoza

PBG en millones de pesos base 1993

INSUMOS						Pérdidas	
Energía Primaria	Energía Secundaria	Total	Cons. Propios (Centros Transf.)	Producción (sin Cons. Propios)		KTEP	%
-5.863	-5.863	-5.863	-210	5.488		375	-6,4%
-279	-621	-900	-16	472		428	-48%
-18	-18			6		12	-69%
-6.141	-639	-6.781	-226	5.966		815	-12%

Población	PBG
1.747.801	13.830.010

Fuente: DEIE, Mendoza  
PBG en millones de pesos base 1993

100%
28%
72%

Fuente: Elaboración Propia

## BIBLIOGRAFÍA

- ASOCIACIÓN DE VIÑATEROS Y FRUTICULTORES INDEPENDIENTES DE SAN JUAN, Costo operativo de la vid. cultivo tradicional, en Internet <http://www.diariolibre.info/secciones/noticias/nota.php?id=2630>
- CEPAL, Energía y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe (Santiago de Chile, CEPAL, OLADE, GTZ, 2003), 229 págs.
- EUROSTAT, Manual de estadísticas Energéticas (Luxemburgo, EUROSTAT, IEA y OCDE, 2007), 208 págs.
- FUNDACIÓN BARILOCHE, El Balance Energético Integral (BEI) (San Carlos de Bariloche, Instituto de Economía Energética, 1984), 53 págs.
- FUNDACIÓN BARILOCHE, Estudio Energético Integral de la Provincia de Mendoza (Mendoza, 1998) auspiciado por Gobierno de Mendoza, Secretaría de Energía de la Nación y Programa Synergy de la Unión europea, Noviembre 1998, 5 Tomos.
- FUNDACIÓN BARILOCHE, Inventario nacional de la República Argentina, de fuentes de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero, no controlados por el protocolo de Montreal (Buenos Aires, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2005), 5 Tomos.
- GARCÍA, Fabio, Metodología de Balances Energéticos (Quito, OLADE, 2006), presentación, en Internet: <http://www.olade.org.ec/sien.html>
- INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL (IDR), Publicaciones varias en Internet: [http://www.idr.org.ar/index.php?id\\_menu=70](http://www.idr.org.ar/index.php?id_menu=70)
- CONSEJO PROFESIONAL DE CIENCIAS ECONÓMICAS, La energía en la provincia de Santa Fe, Un análisis estructural de las fortalezas y debilidades, (Rosario, Consejo Profesional de Ciencias Económicas y Fundación de Banco Municipal de Rosario, 2007), 187 págs.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA, Catálogo tecnológico y costo operativo por hectárea, Instituto de Economía Agropecuaria, publicado en [www.produccion.sanjuan.gov.ar/index.php](http://www.produccion.sanjuan.gov.ar/index.php)

- MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA, INSTITUTO DE VITIVINICULTURA, Informe de registro de Viñedos y Superficie 2009, en internet [www.inv.org.ar](http://www.inv.org.ar)
- MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS, SECRETARÍA DE ENERGÍA, Balance Energético Nacional. Serie 1960-2007 (Buenos Aires, Secretaría de Energía, 2008), en Internet: <http://energia3.mecon.gov.ar/home>.
- MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS, SECRETARÍA DE ENERGÍA, Informe Estadístico del Sector Eléctrico. Año 2008 (Buenos Aires, Secretaría de Energía, 2009), en Internet: <http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3253>
- MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS E INVESTIGACIONES ECONÓMICAS (DEIE), Síntesis Estadística Social y Económica de la Provincia de Mendoza. 2.009 (Mendoza, DEIE, 2009), en Internet: [www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/detalle\\_publicaciones.asp?filtro=informes+Provinciales&id=36](http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/detalle_publicaciones.asp?filtro=informes+Provinciales&id=36)
- OLADE, Guía M1. Metodología para la elaboración de los Balances de Energía (Quito, OLADE, 2004), Sistema de Información Energética Nacional, 73 págs., en Internet: <http://www.olade.org.ec/sien.html>
- OLADE, Metodología OLADE para la elaboración de Balances Energéticos en términos de Energía Útil (BEEU), (s/l, OLADE-CEE-ONU-DTCD, s/a), 82 págs.
- SARMIENTO, Miguel y VELEZ, Silvia, Características del suministro de leña al Mercado Energético doméstico en la ciudad de Santiago del Estero, Argentina (Santiago del Estero, UNSE, 2008), en Boletín CIDEU 5, págs. 125/133.
- UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, Matriz Energética Integral de la Provincia de Mendoza (Mendoza, IRESE, 2007). 443 págs. en Internet: <http://www.frm.utn.edu.ar/irese/archivos/Matriz%20Energética%20Integral%20Pcia.Mza.pdf>
- VAZQUEZ, Marcos, Análisis del riesgo de desabastecimiento energético por fallas en el sistema de generación fotovoltaica (Mendoza, UNCuyo, 2009), monografía para la asignatura Análisis y gestión de riesgos tecnológicos de la Maestría en Energía, de la Faculta de Ingeniería de la UNCuyo, 15 págs.